

Aus der Klinik für Haut- und Geschlechtskrankheiten
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
(Direktor: Prof. Dr.med. G.W. Korting)

DIE LIPOIDREGENERATIONSZEIT DER HAUT
NACH EINWIRKUNG
VERSCHIEDENER WASCHMITTEL

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Hohen Medizinischen Fakultät
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

vorgelegt von
GERD STEINHOFF
aus Siegen / Westfalen



MAINZ 1962

Dekan: Professor Dr.rer.nat. Dr.med. K. Lang

Referent: Privat-Dozent Dr.med. G. Weber

Korreferent: Professor Dr.med. G. W. Korting

Tag der mündlichen Prüfung: 5. und 6. Juni 1962

GESAMTHERSTELLUNG:

DITTERS BÜRODIENST, MAINZ, Augustinerstraße 64-66

MEINEN LIEBEN ELTERN

IN DANKBARKEIT

GEWIDMET



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554408_0050

DISPOSITION

	Seite
I. Einleitung	1
1. Historischer Rückblick	1
2. Überblick über die Chemie der gebräuchlichen Haut- reinigungsmittel	1
a) Seifen im engeren, althergebrachten Sinne	1
b) Fettsäure- und Eiweißkondensationsprodukte	2
c) Grenzflächenaktive Substanzen oder synthetische Waschmittel	2
II. Zur Biochemie der Haut	3
1. pH der Hautoberfläche	3
2. Alkali- und Säureneutralisationsfähigkeit	3
3. Fettfilm der Hautoberfläche	3
4. Wasserlösliche Inhaltsstoffe der Epidermis	4
III. Waschschäden unter besonderer Berücksichtigung ihrer Entstehung durch Entfettung der Haut	4
1. Waschschäden durch Seifen	5
a) Der Waschprozeß	5
b) Störung des "Säuremantels" der Haut	5
c) Quellung der Epidermis	6
d) Der ekzematogene Einfluß von Seifen	7
2. Wascheigenschaften der Syndets	8
3. Wascheigenschaften von halbsynthetischen Waschstoffen (Fettsäure-Eiweiß-Kondensationsprodukte)	10
4. Methoden, Waschschäden zu vermeiden	10
5. Methoden zur Prüfung der Wirkung von Seifen und Syndets auf die menschliche Haut	12

IV. Der Einfluß verschiedener Seifen und Syndets auf die Lipoidregenerationszeit der menschlichen Haut	13
1. Methode	13
a) Überblick über frühere Methoden der Hautfettbestimmung	13
b) Angewandte Methode	14
c) Vorgang der Untersuchung	15
d) Fehler der Methode	15
2. Faktoren, die die Lipoidregeneration beeinflussen und die zu berücksichtigen sind	19
V. Ergebnisse	24
1. Ergebnisse des Vorversuches (Außentemperatur und Lipoidregenerationszeit)	24
2. Ergebnisse des Waschversuches mit Seifen und Syndets ...	42
VI. Diskussion	44
1. Besprechung der Methode	44
2. Besprechung der Ergebnisse	44
VII. Zusammenfassung	47
VIII. Literaturverzeichnis	50

I. EINLEITUNG

1. Historischer Rückblick

Waschmittel sind seit langem Attribute menschlicher Zivilisation. PLINIUS (87) berichtet von seifenähnlichen Produkten und läßt die Gallier als Erfinder der Seife gelten. Jedoch kannten die alten orientalischen Völker schon solche Stoffe zur Pflege ihrer Haare.

Während in früheren Zeiten die Reinigungsmittel aus einfachen organischen Rohstoffen bereitet wurden und im Grunde ihrer Zusammensetzung stets gleich blieben, hat in den letzten Jahrzehnten die moderne Chemie verschiedene neue waschaktive Substanzen geschaffen, die sich grundsätzlich von den herkömmlichen Seifen unterscheiden.

Das gesteigerte hygienische Bedürfnis auf der einen und stark verschmutzende Arbeit in Industriebetrieben auf der anderen Seite müssen für den steigenden Gebrauch dieser Substanzen verantwortlich gemacht werden. Als Folge hiervon zeichnete sich eine Zunahme der Hautschäden durch Seifen und Waschmittel, besonders in den letzten Jahrzehnten, ab.

Bevor auf das Problem der Seifen- und Waschmittelschäden an der menschlichen Haut näher eingegangen wird, erscheint ein Überblick über die Hauptgruppen dieser Stoffe angebracht.

2. Überblick über die Chemie der gebräuchlichen Hautreinigungsmittel

a) Seifen im engeren, althergebrachten Sinne

Bei diesen handelt es sich um Verbindungen wasserlöslicher Natrium- bzw. Kaliumsalze höherer Fettsäuren. Wird bei der Seifenherstellung als Alkali Kalium verwandt, so erhält man eine Schmierseife (weiche Seife), während Kernseifen als Alkalisalz Natrium enthalten (harte Seifen). Letztere sind die eigentlichen Toiletteseifen. Wie alle Seifen zeichnen sie sich durch die Bildung von schwerlöslichen Erdalkalisalzen, ihre Alkalität und Unbeständigkeit gegen Säuren aus (PLÜSS (88)). Diese Eigenschaften werden auf die Carboxylgruppe zurückgeführt, weshalb sie auch als Carboxylalkaliseifen bezeichnet werden können (FISCHER (34)). Daneben enthalten sie verschiedene Zusätze in Form von Geruchs- und Farbstoffen, Fetten (bei überfetteten Seifen), aber auch in speziellen Ausfertigungen Hautschutzstoffe, Medikamente und eventuell noch mechanisch scheuernde Substanzen, die bei stärkerer Hautverschmutzung wirksam sein sollen (STÜPEL u. SZAKALL (126)).

b) Fettsäure- und Eiweißkondensationsprodukte

Diese Substanzen spalten, im Gegensatz zu den eben erwähnten Seifen, kein Alkali ab, hydrolysieren nicht und sind in ihrem pH beliebig einzustellen (KOEHLER u. HERRMANN (55), FISCHER (34)), wobei man eine neutrale oder schwach-saure Reaktion möglichst in Nähe des isoelektrischen Punktes der Haut bevorzugt.

c) Grenzflächenaktive Substanzen oder synthetische Waschmittel

Während die Fettsäure- und Eiweißkondensationsprodukte auf Grund medizinischer Überlegungen geschaffen wurden, kam der Anstoß für diese neuen voll-synthetischen Waschmittel aus der Industrie.

Durch die Fettknappheit des letzten Krieges veranlaßt, wurde nach neuen Möglichkeiten der Seifenherstellung gesucht. Man gelangte durch Sulfonierung von Paraffinen zu neuen synthetischen Produkten, die bezüglich der erforderlichen Rohstoffe leichter zu beschaffen waren. Diese als Syndets bezeichneten Stoffe leiten ihre Namensgebung aus dem anglo-amerikanischen "synthetic detergent" ab. Eine Substitution der oben erwähnten Carboxylgruppe durch eine Sulfat- oder Sulfonatgruppe führte zu den neuen waschaktiven Substanzen (PLÜSS (88)). An die Stelle von Chlor, Natrium, Kalium, Calcium, die in den früheren Reinigungsmitteln eine große Rolle spielten, trat damit die Sulfatgruppe.

Der pH ihrer Lösung läßt sich nach Belieben einstellen. Man wählt neutrale und schwachsaure Seifen, um die bekannt nachteilige alkalische Wirkung auszuschalten (CARRIÉ u. NEUHAUS (26)). Die synthetischen Waschmittel haben sich seit Jahren auch im Haushalt mehr und mehr durchgesetzt. Besonders wurden durch sie die Seifenwaschpulver und Kernseifen verdrängt. Die erste Stelle nehmen - nach MARIOTTI (69) - etwa 80% stark schäumende, vorzugsweise "Alkylbenzolsulfonat und Fettsäurealkylolamid enthaltende Produkte mit großen Mengen an polymeren Phosphaten, Silikaten, Carboxymethylcellulose und optischen Aufhellern" ein (LAUX (63)). Dieser Übergang vom Seifenprodukt zum Syndet äußert sich auch darin, daß mehr und mehr Syndets in Stückform im Handel erscheinen (FISCHER (34), v. ZEJSCHWITZ (133)).

II. ZUR BIOCHEMIE DER HAUT

1. pH der Hautoberfläche

Normalerweise liegt der pH-Wert der menschlichen Hautoberfläche im sauren Bereich, wie dies durch Untersuchungen von CZETSCH-LINDENWALD (29), HEUSS (41), MARCHIONINI (68), MEMMESHEIMER (72), PEUKERT (84), SCHADE u. MARCHIONINI (105), SCHNEIDER (111), SZAKALL (102) u. a. festgestellt werden konnte. Durch Einwirkung von Alkalien, so z. B. durch Seifenwaschungen, erfolgt eine Verschiebung des pH der Hautoberfläche in den alkalischen Bereich, die bei Gesunden wieder normalisiert wird. In diesem Zusammenhang denkt SZAKALL (103) an die Möglichkeit des Vorhandenseins verschiedener Puffersysteme und erweitert den Begriff des physiologischen Säuremantels um den Begriff der Pufferhülle der Haut.

2. Alkali- und Säureneutralisationsfähigkeit

Die Pufferungskapazität der Haut läßt sich exakt durch die Bestimmung der Alkali- und Säureneutralisationsfähigkeit festlegen. Dieser Vorgang spielt sich im wesentlichen in den oberen Epidermisschichten ab.

Bei der Alkalineutralisationsfähigkeit der Hornschicht wird die Zeit gemessen, in der ein Tropfen einer $\frac{1}{80}$ n NaOH-Lösung unter Zugabe eines Tropfens einer Phenolphthaleinlösung auf der Hautoberfläche entfärbt wird (BURCK-HARDT (17, 18)). Die Alkalineutralisationsfähigkeit der Epidermis ist um so besser, je schneller die Neutralisation erfolgt.

Die Säureneutralisationsfähigkeit der Haut (SCHMIDT (108, 109), SCHUPPLI (120)) wird mit verschiedenen Salzsäureverdünnungen unter Beigabe eines Indikators geprüft.

3. Fettfilm der Hautoberfläche

Der Fettfilm der Hautoberfläche wird gebildet aus Absonderungen der Talgdrüsen und den Zellfetten der Hornzellen (STÜPEL u. SZAKALL (126)). Der Nachschub von Lipoiden auf die Hautoberfläche soll nach SCHUR u. GOLDFARB (121) sowie EMANUEL (32) durch das Sekret der Talgdrüsen derart geregelt werden, daß eine Sekretion nur erfolgt, wenn der Lipoidgehalt absinkt oder fehlt. Diese "feed-back"-Theorie blieb lange unbestritten, bis ihr 1958 KLIGMAN u. SHELLEY (54) die These entgegensetzten, daß die Talgdrüsen ohne Rücksicht, was sich auf der Oberfläche befindet, kontinu-

ierlich produzieren. Ihre Behauptung stützten sie durch entsprechende Untersuchungen.

Nach SCHUR u. GOLDFARB (121) ist der Lipoidmantel der Haut bei Entfettung nach etwa 15 Minuten wieder hergestellt. EMANUEL (32) und SERRATI (99) dagegen fanden die Regeneration - ebenfalls bei Gesunden gemessen - häufig bis zu Stunden verlängert. Der Unterschied der Ergebnisse erklärt sich aus der Auswahl der Versuchspersonen. SCHUR u. GOLDFARB (121) bevorzugten in ihren Untersuchungen Seborrhoiker, während EMANUEL (32) und SERRATI (99) keine besondere Auswahl der Versuchspersonen vornahmen.

PECK et al. (82) fanden, daß die Hautlipide bactericide und fungostatische Eigenschaften besitzen, und zwar wirken sich die freien Fettsäuren kurzer und mittlerer Kettenlänge wachstumshemmend auf pathogene Mikroorganismen aus. Diese Wirkung konnte jedoch nur bei bestimmten Arten pathogener Keime beobachtet werden. Interessant ist in diesem Rahmen die Untersuchung von ROTHMAN et al. (94), die das eigenartige Verhalten des Pilzes *Microsporon audouini* gegen Fettsäuren beobachteten. Der durch den Pilz nach Meinung der Autoren verursachte Haarausfall schwand stets spontan im Laufe der Pubertät. ROTHMAN gibt als Erklärung hierfür die in der Pubertät einsetzende stärkere Sekretion und damit eine Zunahme an fungostatisch wirksamen Fettsäuren an.

4. Wasserlösliche Inhaltsstoffe der Epidermis

Wesentlich größer als der Gehalt an Lipoiden ist die Menge wasserlöslicher Inhaltsstoffe der Epidermis. An der volaren Seite des Unterarmes verhält sich die Menge der Lipide zu den wasserlöslichen Extraktstoffen wie 1 : 11 (STÜPEL u. SZAKALL (126)). Man mißt den sehr hygroskopischen wasserlöslichen Substanzen eine bedeutende Rolle für das Wasserbindungsvermögen und damit für die Beschaffenheit der Haut bei. Im einzelnen handelt es sich bei diesen Stoffen um Aminosäuren, Harnstoff, NH_3 und Purinkörper, die beim Zerfall der Kerne entstehen. Einen Beitrag zum Beweise der Herkunft dieser Extraktstoffe liefern die Versuche von GRÜNEBERG u. SZAKALL (39). Sie stellten fest, daß die Hornschuppen bei Psoriasis, in denen die Zellkerne in überwiegender Mehrheit erhalten bleiben (Parakeratose), nach Wasserextraktion im Durchschnitt nur 6% wasserlösliche Inhaltsstoffe liefern. Das entspricht nur etwa dem siebten Teil dessen, was bei normaler Verhornung gefunden wird.

III. WASCHSCHÄDEN UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG IHRER ENTSTEHUNG DURCH ENTFETTUNG DER HAUT

Als der großen Zahl von Veröffentlichungen über Waschschäden durch Haarreinigungsmittel möchten wir einige für unser Thema wesentliche Punkte herausstellen.

Die Reinigungsmittel haben gewisse physiko-chemische Wirkungen gemeinsam, wie etwa die Oberflächenaktivität, das Netz-, Schaum-, Dispergier- und Emulgiervermögen; sie unterscheiden sich aber quantitativ und qualitativ in ihrer Hautwirksamkeit.

Zunächst soll auf den Waschvorgang und die Waschschäden durch Seifen eingegangen werden.

1. Waschschäden durch Seifen

a) Der Waschprozeß

Der Waschvorgang ist nach der heutigen Auffassung ein in der Hauptsache physikalisch bedingter Prozeß (HOFFMANN (42)). Die Seife, die die Eigenschaft hat, durch Herabsetzung der Oberflächenspannung die Haut zu benetzen, bildet mit Schmutz- und Fettpartikeln eine Emulsion, durch die die Abwaschbarkeit möglich ist.

Aus der Oberflächenaktivität ergibt sich die dem Waschmittel eigene Adsorptionskraft. Es bilden sich Adsorptionsverbindungen, die die fremden Grenzflächen umlagern. Durch das hinzukommende Bestreben der oberflächenaktiven Substanz, eine neue Grenzfläche zu schaffen, wird der Schmutz sehr fein verteilt und umhüllt, ein Vorgang, der nach LÜTTGEN (67) als Umnetzung bezeichnet wird. Durch Nachspülen mit Wasser werden dann die emulgierten Fette der Hautoberfläche sowie der dabei entstandene Schaum und die inkorporierten Schmutzteilchen fortgeschafft.

An und für sich wird der Schmutz auf der Haut durch die Lipoide und die wasserlöslichen Bestandteile des Keratins, die klebrig und hygroskopisch sind, festgehalten. Schon Wasser allein könnte deshalb einen Teil des Schmutzes beseitigen. Jedoch würde dies allein nicht genügen, um den Schmutz quantitativ zu entfernen (STÜPEL u. SZAKALL (126)).

Neben diesen Mechanismen sind beim Waschlakt noch ein Gleit-, Reibe- und Massageeffekt sowie das anschließende Trocknen der gereinigten Hautpartien zu berücksichtigen (BORN (13)).

b) Störung des "Säuremantels" der Haut

Eine chemisch-physikalische und funktionelle Beeinflussung der Hautoberfläche ist bei der Waschung nicht zu vermeiden, will man einen ausreichenden Reinigungseffekt erzielen. Alle Waschmittel haben daher die Aufgabe, den Fettfilm und die wasserlöslichen Oberflächenbestandteile zu vermindern

(HOFFMANN (42)). Letztere sind aber wiederum Träger der Pufferschutzhülle, also des Säuremantels der Haut mit seinem charakteristischen pH von etwa 5,5, dem isoelektrischen Punkt der Haut (GREITHER u. EHLERS (37)).

Die Störung des sauren Milieus der Hautoberfläche durch Fettseifen kann bei hautgesunden Personen nach SCHADE u. MARCHIONINI (105) vernachlässigt werden. Auszunehmen sind dabei Personen, die sich aus beruflichen Gründen sehr häufig waschen, wie z. B. Ärzte oder aber Personen, deren Haut starker Verschmutzung unterliegt. Ähnlich haben BRABETZ (14), KOEHLER (55), ROTHMAN (94) und SZAKALL (102) über die Alkalisierung der Hautoberfläche durch Seifen und ihre relative Unschädlichkeit bei Hautgesunden und intakter Funktion der Pufferschutzhülle berichtet. Bei Hautkranken aber ist die Alkalineutralisationszeit nach BURCKHARDT (12) zumeist verlängert. Auch SCHNORR (116) und SCHREUS (117) stellten bei funktionell geschädigter Haut eine Verzögerung der Alkalineutralisationszeit fest. Hier kommt es durch Alkalieinwirkung der Seifen zur Hautschädigung, wenn auch oftmals sekundär in Kombination mit anderen Schädlichkeiten (GREITHER u. KLEIN-SCHMIDT (38), SPIER (101), SCHREUS (117)).

Nach JAKOBI (46) kann schon eine einfache Wasserwaschung zur Alkalisierung der Haut führen. Der Autor zeigt, daß die Verschiebung der Neutralisationsfähigkeit der Haut nach Waschungen auf einem Herauslösen "saurer Imprägnierungsprodukte" beruht und zu einer "indirekten oder scheinbaren Alkalisierung" führt.

c) Quellung der Epidermis

Alkalien ganz allgemein, besonders aber die der Seifen, bedingen eine unerwünschte Quellung der Epidermis, und zwar ist die Quellung um so größer, je weiter der pH-Wert der alkalischen Lösung vom isoelektrischen Punkt der Haut entfernt ist (STÜPEL u. SZAKALL (126)). Diese Befunde bestätigen auch TRONNIER u. BUSSIUS (127).

KEINING (51) weist in diesem Zusammenhang auf die Bedeutung der Epidermisquellung hin, die in den intertriginösen Räumen besonders leicht zustande kommt. Durch Schweißstauung kommt es in diesen Bereichen zur Mazeration, die durch Einwirkung alkalischer, also quellend wirkender Seifenwaschungen erheblich verstärkt wird. Desgleichen begünstigt die Seifenwaschung auch eine verstärkte Bildung von Komedonen, da auch der Talgdrüsenausführungsgang durch Quellung verschlossen werden kann und hieraus eine Talgsekretionsstauung resultiert.

Zur Aufrechterhaltung eines bestimmten physiologischen Quellungszustandes

der nicht beeinträchtigten gesunden Haut spielen die Hautfette eine wichtige Rolle. Einerseits verhindert das Hautfett das Eindringen von Feuchtigkeit, wie auch übermäßige Abdunstung. Andererseits aber bedingen die hydrophilen Bestandteile der Hautlipide eine Wasserbindung, die für den normalen Hautturgor wichtig ist (HOFFMANN (42), LÜTTGEN (67)). Bei Hautentfettung durch Seifenwaschung kommt es zunächst zur Quellung der Haut - eine Tatsache, die wir besonders von den Waschfrauenhänden kennen - dann, durch Wasserabgabe, zur trocknen und rissigen Haut, in die unbelebte und belebte hautschädigende Stoffe leichter einzudringen vermögen (LÜTTGEN (67)). Daher sind Quellung und Entquellung das "Eingangstor vieler beruflicher Hautschäden" (HOFFMANN (42)).

Die Trockenheit der Hautoberfläche kommt also dadurch zustande, daß durch häufiges Waschen sowohl der Hauttalg als auch die wasserlöslichen Anteile der "Horn-Imprägnierungsschicht" entfernt werden. Austrocknung und Sprödigkeit der Haut sind die baldige Folge, da die Wasserbindungsfähigkeit der Haut vermindert ist. Mit dem Verlust der benetzungsfördernden Anteile geht gleichzeitig auch der Lipoidmantel zugrunde (JACOBI (47)). Damit wäre der *circulus vitiosus* geschlossen.

Weiter tritt die entfettete, trockene und spröde Hautoberfläche, - deren gestörtes Hornhautgefüge (Rißbildung) im fluoreszenzmikroskopischen Bild gut nachzuweisen ist (SCHNEIDER (111)) -, als Keimempfänger in Erscheinung. WEBER (130) zeigte, daß die Ausbreitung pathogener Keime nach Waschung mit Seifen bei Seborrhoe (KEINING (50)) weit stärker war als bei Seborrhoe.

So ist es nicht verwunderlich, wenn bei entsprechender Vorschädigung der Haut Pyodermien und Mykosen leicht auftreten können (CARRIÉ u. NEUHAUS (26)).

d) Der ekzematogene Einfluß von Seifen

STERN (124), ENGELHARDT u. SUBERG (33) weisen auf die ekzematogenen Eigenschaften von Seifen und Waschpulvern hin.

Die Entfettung der Haut spielt auch bei der Ekzemgenese eine nicht unwesentliche Rolle, nämlich einmal direkt, dann aber auch indirekt durch Quellung der Haut (GREITHER u. EHLERS (37)).

In diesem Zusammenhang stellten CARRIÉ und NEUHAUS (27) und NEUHAUS (77) auf Grund ihrer Untersuchungen fest, daß die Entfettung der Haut und sich daraus ergebende Störungen im Lipoidregenerationsvermögen von wesentlicher Bedeutung für die Entstehung von Ekzemen sind. In einer anderen Un-

tersuchung kommen CARRIÉ und NEUHAUS (25) zu dem Schluß, daß selbst kurzfristige Hautentfettungen die Empfindlichkeit der Haut heraufsetzen, so daß schon unterschwellige Reize, z. B. saure oder alkalische Lösungen, Ekzemreaktionen auslösen können.

BORN (13) hält weder Wasser noch Seife für sich allein für besonders hautschädigend, sondern sieht erst in der Wechselwirkung von Wasser und Seife und durch das Ausfallen und Haftenbleiben unlöslicher Kalkseifen beim Waschakt die Hauptursache für eine schädigende Dauerwirkung auf die Haut. SCHNEIDER et al. (113) fanden, daß die Schäden mit der Kürze und der Ungesättigtheit der Fettsäuren (C_7 - C_{14}) zunehmen.

Wenn auch zahlreiche andere Umstände wie endogene Faktoren (SCHNITZER (115)) oder klimatische Bedingungen (KLAUDER u. GROSS (53), ROSSNER (93), SCHNEIDER (112)) bei der Ekzementstehung durch Waschmittel eine Rolle spielen, so bleiben doch die Seifen und Waschmittel die Ursachen dieses "komplexen Entstehungsmechanismus" des Ekzems (KRÜGER (58)).

KRÜGER (58) unterscheidet bei den durch Seifen und Syndets ausgelösten Ekzemen ätiopathogenetisch einmal das Überempfindlichkeitsekzem als rein allergisches Ekzem, dann das degenerative Waschmittelekzem auf Grund einer permanenten Hautschädigung durch physikalische Effekte oder chemische Substanzen wie Laugen, Fettlösungsmittel etc., und schließlich die Ekzeme, "die nach Überstehung einer Ekzemerkrankung, gleich welcher Art, auftreten und selbst nach Aufhören des auslösenden Insultes durch eine, das gesamte Hautorgan betreffende Empfindlichkeit gegenüber unterschwelligen Reizen des täglichen Lebens charakterisiert sind".

In Kenntnis dieser Faktoren sollte beim Ekzem grundsätzlich der Gebrauch von Seifen untersagt werden.

2. Wascheigenschaften der Syndets

Da Seifen den pH-Wert der Haut zu beeinträchtigen vermögen, wurde versucht, bei Syndets durch Einstellung auf einen pH von 5,5 oder 6 diesen Nachteil zu umgehen. Auf diese Weise gelang es, eine bessere Hautverträglichkeit zu gewährleisten.

Wie bereits erwähnt, sind Quellung und Austrocknung der Haut stark vom pH-Wert des Waschmittels abhängig, und zwar derart, daß sauer reagierende Reinigungsmittel (Syndets) zwar eine Zellquellung verursachen, die aber von einer raschen und intensiven Entquellung gefolgt ist, so daß im Gegensatz zu Seifen die Haut rasch trocknet (KEINING (51), TRONNIER u. BUSSIUS (127)).

Es ist in Massenexperimenten in Industriebetrieben die Hautverträglichkeit der Syndets geprüft worden (SCHWARZ (122)). Dabei machte man die Feststellung, daß die Haut eine Gewöhnungszeit braucht, um sich auf Syndets umzustellen. Im Rahmen dieser Gewöhnung traten anfangs gelegentlich stärkere Austrocknungserscheinungen an der Haut auf, die jedoch schnell wieder abklangen.

Ähnliche Exsiccationszustände traten auch dann in Erscheinung, wenn durch mangelhaftes Abwaschen Rückstände auf der Haut verblieben.

Die Detergentien haben in stärkerem Maße als Seifen die Fähigkeit, die Oberflächenspannung des Wassers herabzusetzen, d.h. sie sind oberflächenaktiv. Infolgedessen wirken sie auch stärker reinigend und entfettend (GREITHER u. EHLERS (37), MARIOTTI (69)). Aus diesem Grunde läßt sich die Zeit des Waschens verkürzen, wodurch sich gleichfalls die Expositionsdauer der einwirkenden Substanzen vermindert (MARIOTTI (69)). Syndets lassen sich gut abspülen, wodurch auch die Gefahr allergischer Reaktionen verringert wird. Ihre stark entfettende Wirkung schränkt ihre Hautverträglichkeit aber wiederum ein. So ist es zu verstehen, wenn der Gebrauch von Detergentien bei Personen mit fettarmem Hautorgan nach einigen Wochen eine trockene und rissige Haut zur Folge hatte (SCHWARZ (122)). PLÜSS (88) äußert sich ähnlich, wenn er angibt, daß Syndets auf Grund ihrer stark entfettenden Wirkung zu einer toxischen Schädigung der Haut führen können, die der Entstehung von Ekzemen Vorschub leistet. PROPPE (89) beobachtet gerade bei stark entfettenden Hautreinigungsmitteln eine ungewöhnliche Austrocknung der Haut. Die so ihres physiologischen Schutzmantels entblößte Haut bietet dann die Möglichkeit zu Allergisierungen gegen Substanzen, die sonst gut vertragen worden sind (Kombinationsschäden) (PROPPE (89)). So beobachteten KROEPFLI u. SCHUPPLI (57) Nickelelkzeme durch Spangen der Unterwäsche, die bisher beschwerdefrei vertragen wurden, nach Anwendung stark entfettend wirkender moderner Waschmittel.

MÖBEST (75) und PLÜSS (88) sagen das gleiche, wenn sie auf Grund ihrer Untersuchungen feststellen, daß minimale Chrommengen in modernen Waschmitteln ohne den Schrittmacher der Entfettung und durchdringenden Benetzung wohl kaum als Ekzematogene Bedeutung hätten.

Indessen berichtet SCHWARZ (122), daß eine Sensibilisierung des Hautorgans durch Syndets selbst in keinem Falle zu beobachten gewesen wäre. Man hat dies darauf zurückgeführt, daß die Syndets keine Ca- und Mg-fällenden Eigenschaften besitzen und somit weder unlösliche Kalkseifen bilden noch die Erregbarkeit der Zelle steigern (KEINING (51), TRONNIER u. BUSSIUS (127)).

KEINING (51) berichtet über die Anwendung eines Syndets bei verschiedenen Hauterkrankungen und hebt in diesem Zusammenhang die gute Verträglichkeit und heilungsfördernde Wirkung von Syndetwaschungen insbesondere bei Alkalieekzemen hervor.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die Syndets - abgesehen von ihrer stark entfettenden Wirkung - den herkömmlichen Seifen in der Hautverträglichkeit überlegen sind.

3. Wascheigenschaften von halbsynthetischen Waschstoffen (Fettsäure-Eiweiß-Kondensationsprodukte)

Wie die vollsynthetischen Waschmittel und Waschstücke, so lassen sich auch die halbsynthetischen Hautreinigungsmittel - wie zu Anfang schon angedeutet - auf einen pH-Wert von neutraler oder schwachsaurer Reaktion einstellen. Dahier findet RUF (96) in einer Untersuchung eines synthetischen Reinigungsmittels auf Fettsäureeiweißkondensat-Basis die Pufferschutzhülle nicht beeinflußt.

Die gute Verträglichkeit bei klinischer Erprobung und die hautschonende Wirkung eines Fettsäureeiweißkondensationsproduktes wird übereinstimmend von BEYER (9), KÖTZING (56), MATT (71), STAHNKE (123) und WINKLER (131) bei gesunder und kranker Haut hervorgehoben. Bestimmte halbsynthetische Stoffe sind als ausgesprochen hautschonende Rasiermittel im Gebrauch (RUF (97)).

Neben der Entlastung der Pufferschutzhülle der Epidermis wird auch vom Ausbleiben der Quellung nach der Waschung und von einem weitgehenden Hautschutz durch die kolloidschützende Wirkung der Eiweißkomponente berichtet (STÜPEL u. SZAKALL (126)). TRONNIER und BUSSIUS (127) haben allerdings eine bestimmte Quellung der Haut nach Halbsyndets gemessen, die jedoch wesentlich geringer war als nach Waschung mit einer Fettseife.

Damit sind auch in dieser Hinsicht die halbsynthetischen Wirkstoffe den alt-hergebrachten Seifen überlegen.

4. Methoden, Waschschäden zu vermeiden

In den letzten Jahrzehnten hat man immer wieder versucht, der hautschädigenden Wirkung von Seifen und Waschmitteln zu begegnen.

Zunächst ging man dazu über, die entfettende Wirkung der Seifen durch Überfettung derselben zu kompensieren. Die Aufnahmefähigkeit des Seifenschau-

mes für Hautfett sollte dadurch herabgesetzt werden (CARRIÉ u. NEUHAUS (26)).

Dann setzte man den Seifen Schutzstoffe zu, um ihre unerwünschten Nebenwirkungen zu verhindern. Diese Hautschutzstoffe mit fettartigem Charakter (Ester bestimmter Fettsäuren (CARRIÉ u. NEUHAUS (23))) sollten während des Waschvorganges auf die Haut aufziehen und einer Fettverarmung der Hautoberfläche vorbeugen (GREITHER u. EHLERS (37)). NEUHAUS (77) berichtete vom Schutzstoff Physiogen zunächst, daß er die Fettregeneration auf die Hälfte der Zeit herabsetzt, stellt aber später in Übereinstimmung mit GREITHER und EHLERS (37) fest, daß überfettete Seifen, wie auch solche mit Schutzstoffen, nicht in der Lage seien, Hautfett zu schonen oder das Lipoidregenerationsvermögen günstig zu beeinflussen. Wenn überfettete Seifen als milder empfunden oder die Hautoberfläche nach der Waschung fetthaltiger gefunden wurde, dann nur deshalb, weil durch ihre schlechtere Waschwirkung fettartige Substanzen auf der Haut zurückgeblieben waren. Die Autoren kommen daher zu dem Schluß, daß Überfettungsmittel und Schutzstoffe in Seifen nur einen Ballast darstellen.

Die Hautquellung durch Waschmittel versuchte JÄGER (48) mit Hilfe der sogenannten "Lebendgerbung" zu unterbinden. HÜLLSTRUNG (44) aber lehnte nach eingehenden Untersuchungen die prophylaktische Gerbung der Haut ab (CARRIÉ u. NEUHAUS (23)).

Der Alkaliwirkung der Seifen und ihrer Einwirkung auf die Pufferschutzhülle der Haut begegnete man durch Schaffung von Fettsäure- und Eiweißkondensationsprodukten, deren Lösung neutral oder schwach sauer reagieren und die als seifenfreie Waschmittel bezeichnet werden können.

Zwar fehlte diesen Produkten eine Alkaliwirkung auf die Haut, die den Weg zum sogenannten Alkaliekzem bahnt (SCHULTEN u. WAFÄ (119)); die Pufferkapazität wird aber trotzdem beeinflußt durch Quellung und Abwaschung der Fettsäuren, da die Änderung des aktuellen Haut-pH eine Folge der physikalischen Abwaschung saurer Hautanteile ist, worauf oben schon hingewiesen wurde (HOFFMANN (42), JACOBI (46)). Dazu kommt, daß die Fettsäure- und Eiweißkondensationsprodukte den Fettgehalt der Haut ebenso beeinflussen wie die üblichen Seifen (NEUHAUS (76), SCHULTEN u. WAFÄ (119)). MARTIN-SCOTT und RAMSAY (70) berichten hingegen von der guten Hautverträglichkeit und Schonung des Lipoid- und Säuremantels durch eine sogenannte "neutrale Seife", die Triäthanolamin, eine quaternäre Ammoniumverbindung und Fettsäuren enthält. Die "Seife" werde nicht an die Hautoberfläche gebunden und könne nach dem Waschvorgang leicht abgespült werden.

Wie oben schon hervorgehoben, weisen die synthetischen Waschmittel einige bedeutende Vorteile hinsichtlich der Hautschädigung gegenüber den früheren Seifen auf. Aber ihre stark entfettende Wirkung schränkt ihre Hautverträglichkeit ein.

Da man durch Veränderung von Zusätzen zu den Seifen selbst nicht recht weiterkam, wurde versucht, vor allen Dingen der entfettenden Wirkung der Seifen mit Fremdfetten zu begegnen, die vor oder nach der Waschung aufgetragen werden sollten. Uns scheint der Vorschlag von BORN (13) wenig zweckvoll zu sein, vor der Waschung die verschiedenen Hautpartien einzucremen, um so den Waschprozeß auf das Fremdfett abzulenken, da beim Waschakt das Fremdfett von der Seife entfernt wird und der hauteigene Lipoidmantel, der eigentliche Träger des Schmutzes, auf der Haut bleibt. Das Resultat ist eine ungenügende Reinigung.

Nachträgliches Eincremen hält auch BORN (13) für unzumutbar, da einmal "hauteigenes Fett in seiner physiologischen Bedeutung niemals durch Fremdfett ersetzt werden kann" und zum anderen das Haften unlöslicher Kalkseifenniederschläge, denen eine Dauerwirkung auf die Haut zukommt, hierdurch nur begünstigt wird.

Zweckentsprechender scheint der Vorschlag von KWOCZEK und SCHAEFER (61), die bei Personen, die für Hautschädigungen durch Seifen und Waschmittel besonders disponiert sind, zu einer intensiven Hautpflege mit einem Hautpflegemittel raten, das Glycerin und Silikonöl enthält. Derartige Präparate sollen nach Meinung der Autoren vor allem vor der Beschmutzung aufgetragen werden.

Die vielen, immer wieder neuen Versuche, den Hautschädigungen der Seifen und Waschmittel zu begegnen, zeigen die Schwierigkeit des Problems. Neben Teilerfolgen mit gut verträglichen hautschonenden Waschmitteln ist man im Grunde nicht viel weiter gekommen. Das Problem, wie man den Hautschäden begegnen könnte, ist noch immer nicht befriedigend geklärt.

5. Methoden zur Prüfung der Wirkung von Seifen und Syndets auf die menschliche Haut

Um die hautschädigenden Wirkungen verschiedener Seifen zu testen, sind zahlreiche Untersuchungsmethoden entwickelt worden, so z. B. die Messung des Haut-pH-Wertes (ANDERSON (3), ARBENZ (4), BLANK (12), HEUSS (41), MEMMESHEIMER (72), SHARLITT u. SCHEER (100), SCHADE u. MARCHIONINI (105), SCHAUWECKER (106), M. SCHMID (107) u. a.), die Messung der pH-Regeneration (KLAUDER u. GROSS (53), LAUBE (62)), die Bestimmung des Hautfettes, die auf CARRIÉ (20) zurückgeht, aber auch von anderen Au-

toren aufgegriffen oder mit anderen Methoden untersucht worden ist, die Messung des Quellungszustandes der Haut (GÖTTE (36), PEUKERT u. GREUER (85)), die Bestimmung der Hautrauhigkeit durch Lichtschnitte (KÖHLER u. HERRMANN (55) oder die Reaktion auf Sulfhydrylgruppen (MILDNER (74)), schließlich die Vornahme oberflächenparalleler Hautabrisse (PINKUS (86), SZAKALL (103), WOLF (132)). Die Messung der Alkalineutralisationszeit (BURCKHARDT (17), SCHNEIDER u. TRONNIER (114)), Bestimmung der Alkaliresistenz (BURCKHARDT (17) u.a.) und die Säureneutralisation (JACOBI (45), MIKULECKI (73), M. SCHMID (107), SCHUPPLI (120)) sind weitere Methoden.

NEUHAUS (76) hat als erster die Zeit bestimmt, die die Haut braucht, um nach einer Waschung den Lipoidmantel wiederherzustellen. Er nannte diese Zeit "Lipoidregenerationszeit" = LRZ.

Im Hinblick auf die Bedeutung, die die Hautfette in quantitativer und qualitativer Beziehung für die Entstehung von Waschschäden haben, erscheint uns die Bestimmung der LRZ besonders geeignet. Auf die Bedeutung der LRZ und die Notwendigkeit, sie in die klinischen Untersuchungsmethoden mit einzubeziehen, haben CARRIÉ und NEUHAUS (25, 27) und SCHNEIDER (111) hingewiesen. Quantitative Fettbestimmungen sind schon in früheren Untersuchungen von CARRIÉ (19, 20) und CARRIÉ u. NEUHAUS (22, 23, 24, 25, 26, 27) u.a. durchgeführt worden.

Aufgabe dieser Arbeit war, die Lipoidregenerationszeit der Haut zu bestimmen nach Einwirkung verschiedener Seifen und synthetischen Waschstoffen, d.h. nach vorangehenden Waschungen mit diesen Substanzen sollte die Zeit bis zur Regeneration der Hautlipide gemessen werden. Dabei war zu berücksichtigen, ob die verschiedenen Waschmittel die Regenerationszeit des Hautfettes beschleunigen, verlangsamen oder nicht beeinflussen.

IV. DER EINFLUSS VERSCHIEDENER SEIFEN UND SYNETS AUF DIE LIPOIDREGENERATIONSZEIT DER MENSCHLICHEN HAUT

1. Methode

a) Überblick über frühere Methoden der Hautfettbestimmung

Schon 1886 maß KRUCKENBERG (59) den Fettgehalt der Haut durch Auflegen von Papierblättchen, deren Fettgehalt er anschließend photometrisch

bestimmte. LEUBUSCHER (64) extrahierte im Soxhletapparat das von Filterpapier aufgenommene Hautfett und wog es (1899). Ähnlich wie LEUBUSCHER ging PACHUR (79) 1930 vor, der mit Hautfett vollgesogenes Löschpapier extrahierte und dann die Fettbestimmung titrimetrisch im Soxhletapparat durchführte. Wollkleidung ließ ROSENFELD (92) (1906) tragen und löste dann mittels Chloroform das Fett heraus. Derselben Methode bediente sich KUZNETZKY (60) (1913), jedoch entfettete er die Wäsche zuvor und schaltete damit einen Fehler aus. SCHUR und GOLDFARB (121) bestimmten das mit Wattetupfern abgewischte Fett mittels der Chromreduktionsmethode.

EMANUEL (32) bringt das Fettlösungsmittel in einer kleinen Glaskammer direkt auf die Haut. Danach dampfte er den Äther ab und wog den Fettrückstand. Auch CARRIÉ (19) (1936) gibt in einen Glaszylinder ein Fettlösungsmittel auf die Haut und pipettiert es nach 10 Minuten Einwirkungszeit ab und bestimmt anschließend die Lipide mittels der Kaliumbichromat-Reduktionsmethode nach BANG und LOEW (8).

PEUKERT (83) (1940) gibt eine Methode an, bei der ein mit Diamantfuchsin gefärbter Tropfen Alkohol auf die Haut gegeben wird. Der Tropfen breitet sich je nach dem Fettgehalt der Haut verschieden stark aus.

Auch papierchromatographische Verfahren sind beschrieben worden (CARRIÉ, BEYERHAUS u. HOOPS (21), KAUFMANN, SZAKALL u. BUDWIG (49)).

Eine qualitative Fettbestimmungsmethode geben noch BRUN und MEYER (15) 1952 an. Filterpapier, das in Anthracen-Ätherlösung getaucht wurde, leuchtet unter dem Woodlicht blau auf. Diese Fluoreszenz fehlt bei Anwesenheit von Fettsubstanzen.

b) Angewandte Methode

Nach einem Vergleich der einzelnen Fettbestimmungsmethoden erschien uns die von KITTSTEINER (52) 1954 angegebene als am meisten geeignet für unsere speziellen Untersuchungen.

Es handelt sich dabei um ein qualitatives Verfahren, das recht einfach auszuführen ist und brauchbare Werte liefert. Auf eine Wasseroberfläche läßt man Kampferstückchen fallen, die sich so lange auf der Wasseroberfläche bewegen, wie diese fettfrei ist. Bringt man mittels eines Glasstabes eine geringe Menge eines Fettkörpers auf das Wasser, so stehen die Kampferstückchen augenblicklich. GREITHER und EHLERS (37) verbesserten dies Verfahren insofern, als sie eine kleine Wassermenge nahmen. Dieses Vorgehen hat den Vorteil, daß das Stehenbleiben der Kampferstückchen deutlicher und schneller sichtbar wird, was auch unsere eigenen Versuche bestätigen. Darüber hinaus verwand-

te GREITHER bei jeder Hautfettentnahme ein neues Gefäß mit Kampfer und Wasser, während KITTSTEINER (52) das gesamte entnommene Hautfett in dasselbe Gefäß einbrachte. Dies hat den Nachteil, daß die auf dem Wasser sich bewegenden Kampferstückchen infolge der erreichten Sättigungsmenge des Wassers an Kampferdämpfen nach einiger Zeit von selbst - also auch ohne Fettfilm - zum Stillstand kommen.

Ein dritter Unterschied findet sich in den Methoden der beiden Autoren in den Zeitabständen der Fettentnahme. KITTSTEINER tupfte alle 15 Sekunden etwa vorhandenes Hautfett ab und bringt es auf die Wasseroberfläche, während GREITHER erst nach 5 - 10 Minuten testet.

c) Vorgang der Untersuchung

In unseren Untersuchungen haben wir uns an die GREITHER'sche (37) Modifikation der KITTSTEINER'schen Methode (52) gehalten.

Die mit Äther sorgfältig zweimal gereinigten Petrischalen mit einem Durchmesser von 4 cm werden mit 25 ccm destilliertem Wasser von Zimmertemperatur gefüllt. Mit Messer und Pinzette, die vorher entfettet wurden, wurden gleichmäßig etwa 2 mm große, kantige Stücke Kampfer (*Camphora vera*) geschnitten. Dann tupfte man mit einem ebenfalls mit Äther sorgsam entfetteten Glasstab von etwa 1 cm Durchmesser einmal senkrecht, nicht zu sanft, auf die zu untersuchende Hautstelle und berührte damit die Wasseroberfläche. War Hautfett vorhanden, so bildete sich alsbald ein dünner Fettfilm auf der Wasseroberfläche, der die Kampferstückchen zum Stehen brachte. Mit einer Stoppuhr wurde die Zeit bestimmt, bis die Kampferstückchen stehen blieben. Dieser Zeitraum wird als Lipoidregenerationszeit bezeichnet (BIECKER (10), GREITHER (37), KITTSTEINER (52), NEUHAUS (76)).

Unsere Messungen führten wir an der Stirn der Versuchspersonen durch, da diese fettreichste Stelle des Körpers (ARNOZAN (6), LEUBUSCHER (64)) für unsere Methode am besten meßbare Werte versprach.

d) Fehler der Methode

Um die Fehlerbreite der Methode zu bestimmen, untersuchten wir zwei korrespondierende Hautbezirke auf zwei gleich großen symmetrischen Feldern im Bereich der Stirn. In Abständen von 2 Minuten prüften wir nach Entfettung mit Äther mit dem Glasstab auf etwa vorhandenes Hautfett. Denselben Patienten untersuchten wir auf diese Weise an fünf aufeinanderfolgenden Tagen, so daß wir insgesamt zehn Untersuchungsergebnisse pro Patient erhielten. Auf diese Weise wurden sieben Patienten untersucht.

Tabelle 1
Bestimmung der Fehlerbreite der Methode

Die Messungen erfolgten in einem Abstand von 2 Minuten.

Patient 1 (männlich, 36 Jahre)

	Tag d. Unters.	re. Stirn	Differenz	li. Stirn	Raumtemp.
	1.	28'	2	30'	19,7°
Differenz		2		0	
	2.	30'	0	30'	21,3°
Differenz		0		2	
	3.	30'	2	32'	21,8°
Differenz		2		2	
	4.	32'	2	30'	20,1°
Differenz		0		0	
	5.	32'	2	30'	20,9°

Arithmetisches Mittel 1,23 Minuten

Patient 2 (weiblich, 47 Jahre)

	1.	24'	2	26'	20,0°
Differenz		6		2	
	2.	30'	2	28'	21,2°
Differenz		2		2	
	3.	28'	2	26'	20,7°
Differenz		0		2	
	4.	28'	0	28'	21,5°
Differenz		0		2	
	5.	28'	2	26'	20,4°

Arithmetisches Mittel 1,85 Minuten

Tabelle 1 - Fortsetzung

Patient 3 (weiblich, 30 Jahre)

	Tag d. Unters.	re. Stirn	Differenz	li. Stirn	Raumtemp.
	1.	22'	0 '	22'	20,4 ⁰
Differenz		4		2	
	2.	18'	2	20'	21,5 ⁰
Differenz		2		2	
	3.	20'	2	22'	20,6 ⁰
Differenz		2		4	
	4.	18'	0	18'	22,0 ⁰
Differenz		0		2	
	5.	18'	2	20'	20,4 ⁰

Arithmetisches Mittel 1,85 Minuten

Patient 4 (männlich, 54 Jahre)

	1.	20'	2	22'	20,4 ⁰
Differenz		2		2	
	2.	18'	2	20'	21,3 ⁰
Differenz		4		4	
	3.	22'	2	24'	21,5 ⁰
Differenz		2		0	
	4.	24'	0	24'	21,0 ⁰
Differenz		0		2	
	5.	24'	2	22'	21,1 ⁰

Arithmetisches Mittel 1,85 Minuten

Tabelle 1 - Fortsetzung

Patient 5 (männlich, 20 Jahre)

	Tag d. Unters.	re. Stirn	Differenz	li. Stirn	Raumtemp.
	1.	50'	0	50'	21,3°
Differenz		4		4	
	2.	54'	0	54'	19,6°
Differenz		6		2	
	3.	48'	2	46'	19,0°
Differenz		2		2	
	4.	50'	2	48'	20,4°
Differenz		0		2	
	5.	50'	0	50'	21,6°

Arithmetisches Mittel 2,00 Minuten

Patient 6 (männlich, 26 Jahre)

	1.	54'	2	52'	20,8°
Differenz		2		6	
	2.	56'	2	58'	19,6°
Differenz		2		4	
	3.	54'	0	54'	19,0°
Differenz		4		2	
	4.	50'	2	52'	20,6°
Differenz		0		2	
	5.	50'	0	50'	21,5°

Arithmetisches Mittel 2,15 Minuten

Patient 7 (männlich, 30 Jahre)

	1.	48'	2	46'	19,5°
Differenz		0		2	
	2.	48'	0	48'	18,5°

Arithmetisches Mittel 1,00 Minuten

Die Außentemperatur hielten wir für alle Messungen möglichst konstant. Die Beobachtung, daß auch die Außentemperatur Einfluß auf die LRZ nimmt, wird unten noch genauer erläutert.

Wir berechneten die Differenz der Zeitwerte auf der rechten und linken Stirn, gemessen an verschiedenen Tagen und bestimmten deren Mittelwerte (siehe Tabellen 1 und 2). Bei den einzelnen Patienten ergaben sich folgende Werte in Minuten:

Tabelle 2

Patient	Mittelwert der LRZ	Mittelwert der Differenzen	Maximum der Differenzen	Minimum
1	30,4	1,23	2	0
2	27,2	1,85	6	0
3	19,8	1,85	4	0
4	22,0	1,85	4	0
5	50,0	2,00	6	0
6	53,0	2,15	6	0
7	19,0	1,00	2	0

Das arithmetische Mittel der sieben Differenzwerte beträgt 1,70 Minuten.

2. Faktoren, die die Lipoidregeneration beeinflussen und die zu berücksichtigen sind

Bevor wir aber die LRZ nach verschiedenen Waschmitteln prüften, mußten wir uns darüber klar werden, welche äußeren Verhältnisse und Bedingungen während unserer Untersuchungen die Ergebnisse beeinflussen könnten.

SCHUR und GOLDFARB (121) stellten 1927 fest, daß die "Stärke des Hautfettbelages bei einzelnen Individuen" schwankt. Schon 1884 hatte UNNA (128) auf das individuelle Verhalten der Haut hingewiesen und dabei gefordert, daß dem bei der dermatologischen Lokalbehandlung mehr als bisher Rechnung getragen werden müsse. Aber erst KEINING (50) stellte 1933 im Rahmen einer klinisch-therapeutischen Umfrage den Unterschied und die Bedeutung des Hautsekretionszustandes bei verschiedenen Menschen klar heraus. Er prägte den Begriff der Sebstase - wie er die Talgstockung, die verminderte Talgsekretion nannte - und stellte ihn der Seborrhoe gegenüber.

Es ist somit anzunehmen, daß Personen mit verschiedenem Sekretionszustand auch eine verschieden lange LRZ haben.

Weiterhin beeinflußt das Alter des Betreffenden den Fettgehalt der Hautoberfläche. In ziemlicher Übereinstimmung stellten zahlreiche Autoren fest, daß im Kindesalter eine auffallend geringe Fettabsonderung stattfindet, die dann zur Zeit der Pubertät ansteigt und im Greisenalter merklich absinkt (ADACHI (1), AGOSTINI (2), BIRK (11), BRUN u. MEYER (15), ARNOZAN (6), DOGLIOTTI et al. (31), EMANUEL (32), HASKIN et al. (40), HORACEK u. CERNIKOVA (45), KITTSTEINER (52), LEUBUSCHER (64), LINCKE (65), LINSER (66), PACHUR (80, 81), RABBENO (90), STRAUSS u. KLIGMAN (125), WALTER (129)). Wir wählten für unsere Untersuchungen keine Personen aus diesen Altersgruppen.

Ein Unterschied im Fettgehalt ist auch zwischen Männern und Frauen festgestellt worden. WALTER (129) fand bei gleicher Tragedauer der Versuchswäsche den Fettgehalt bei Frauen geringer als bei Männern. Zu denselben Ergebnissen gelangten KLIGMAN und SHELLEY (54). LINCKE (65) fand bei Frauen 28% niedrigere Hautfettwerte als bei Männern. Ähnliche Untersuchungsergebnisse liegen von ARIMORI (5) sowie HORACEK und CERNIKOVA (45) vor.

Außerdem unterliegt der Fettgehalt der Hautoberfläche bei Frauen stärkeren Schwankungen als bei Männern. SCHREUS und SCHULTEN (118) fanden einen Zusammenhang zwischen Hautfettmenge und Menstruation: "Der Hautfettgehalt war als Ausdruck einer erhöhten Talgdrüsensekretion in der zweiten Zyklushälfte zur Zeit der Blutung erhöht und fiel regelmäßig postmenstruell ab." Eine weitere Schwankung wird durch die Schwangerschaft bedingt. Die Untersuchungsergebnisse laufen alle darauf hinaus, daß während der Gravidität ein Ansteigen (Zunahme der Talgabsonderung bis 50% (FLORIS (35)) und post partum ein Abfall der Hautfettmenge bis zur Norm festzustellen ist (BRUN u. RITZ (16), DEPAOLI (30), KITTSTEINER (52), SCOTT u. KALZ (98)). In unserem Patientenmaterial überwogen männliche Probanden.

Schon ROSENFELD (92) stellte 1906 einen Zusammenhang zwischen Ernährung und Hautfettgehalt fest. Danach ist die Hautfettsekretion nach einseitiger Kohlenhydratkost vermehrt und bei fettreicher aber kohlenhydratarmer Kost verringert. KUZNITZKY (60) bestätigt diese Ergebnisse. Um diese Beeinflussungsmöglichkeiten weitgehend auszugleichen, erhielten unsere untersuchten Patienten die normale Krankenhausverpflegung.

Die Unterschiede im Hautfettgehalt verschiedener Körperstellen sind gegeben durch eine wechselnde Anzahl und Größe der Talgdrüsen des Hautorgans (SCHULTEN u. WAFA (119)). ARNOZAN und LEUBUSCHER (7) stellten an

der Stirn das meiste Hautfett fest, dann der Reihe nach abnehmend an Rücken, Brust, Oberarm und Leib. Zu ähnlichen Ergebnissen gelangten BRUN und MEYER (15), CARRIÉ und NEUHAUS (27), EMANUEL (32), KITTSTEINER (52), LEUBUSCHER (64), LINCKE (65) sowie RABBENO (90). Aus diesem Grunde wurden unsere Messungen im Stirnbereich der Versuchspersonen vorgenommen.

Nach CARRIÉ beeinflußt ein Vollbad den Fettgehalt der Hautoberfläche derart, daß bis zum vierten Tage nach dem Bade der Fettgehalt ansteigt, um dann wieder etwas abzufallen. Bei den von uns untersuchten Personen lag immer ein Abstand von mehreren Tagen zwischen dem letzten Bad und der Hautuntersuchung.

Emotionelle Erregung soll nach SCOTT und KALZ (98) eine deutliche Hautfettvermehrung bewirken. Dies wurde jedoch von Nachuntersuchern nicht bestätigt (ROBIN u. KEPECZ (91)).

Von Einfluß auf die Talgsekretion ist auch die Außentemperatur (ARIMORI (5), EMANUEL (32), LINCKE (65)). Während aber KLIGMAN und SHELLEY (54), KRUKENBERG (59), KUZNITZKY (60) sowie RABBENO (90) eine Vermehrung der Talgsekretion bei Erhöhung der Außentemperatur feststellen, kommt KITTSTEINER (52) zu dem Ergebnis: "Je höher die Außentemperatur, um so geringer die Sekretionsgeschwindigkeit."

Es war deshalb für uns von Interesse, im Vorversuch selbst nachzuprüfen, ob auch eine Erhöhung der Außentemperatur die Lipoidregenerationszeit verkürzt oder verlängert.

Versuchsanordnung des Vorversuches (Außentemperatur):

Die Hautoberfläche der Stirn wurde in symmetrische Felder aufgeteilt. Mit 1,5 g schweren Wattetupfern entfetteten wir mit Äther die beiden Stirnhälften und prüften mit dem Glasstab alle 5 Minuten auf Hautfett. Wir brachten den Patienten einmal in einen Raum mit einer Temperatur von 19-21° C und zum anderen in eine Temperatur von 30° C. Da sich eine Temperatur von 20° C nicht immer konstant halten ließ, wurden nach den Gegebenheiten 6 Patienten bei 19° C, 8 Patienten bei 20° C und 3 Patienten bei 21° C untersucht. Die Raumtemperatur schwankte während der jeweiligen Untersuchungsreihen nicht mehr als um höchstens 0,9° C.

In einem weiteren Vorversuch stellten wir fest, ob die Temperatur des Wassers, auf dem das Kampferstückchen schwimmt, einen Einfluß auf das Lösungsvermögen des Fettes am Glasstab beim Aufsetzen auf die Wasseroberfläche hat. Wir stellten keinen Unterschied fest.

Der Mannigfaltigkeit der äußeren und inneren Einflüsse, die, wie wir gese-

hen haben, die LRZ zum Teil erheblich verändern können, wurden wir auf die jeweils angegebene Weise gerecht.

Schwierig blieb nur, eine größere Anzahl Patienten herauszusuchen, die alle etwa den gleichen Hautsekretionszustand besaßen. Dieser Tatsache entsprechen wir dadurch, daß wir gleichzeitig mit der Fettentfernung mit Seife eine entsprechende symmetrisch gelegene Hautstelle mit Äther entfetteten und somit jeder LRZ nach Seifenwaschung die LRZ nach Fettentfernung durch Äther gegenüberstellen konnten. Wir gewannen hiermit einen wichtigen Vergleichswert, mit dessen Hilfe wir uns über die Situation des verschiedenen Hautsekretionszustandes informieren konnten.

Waschanordnung bei Testung der Seifen und Syndets:

Die Stirn der Versuchsperson wurde in drei gleich große Felder eingeteilt. Im ersten Feld wuschen wir mit einer 1%igen Seifenlösung, im zweiten Feld mit Äther und im dritten Feld kam die 10%ige Seifenlösung zur Anwendung. Die Seifenwaschungen dauerten genau 1 Minute. Anschließend wurde 1 Minute mit Leitungswasser nachgespült und mit fettfreiem Filterpapier auf der Stirn verbliebenes Wasser abgesaugt.

Inzwischen waren die Schälchen mit je einem Kampferstück beschickt worden. Sofort nach der Waschung erfolgte eine Probemessung auf Fettfreiheit der Stirn und des Glasstabes. Ergab sich, daß nicht fettfrei gearbeitet worden war, so schied der Patient von dieser Untersuchung aus.

Alle 10 Minuten wurde die Stirn durch Auftupfen des Glasstabes auf etwa vorhandenes Fett geprüft. Nach jeder Prüfung wechselten wir den Glasstab und die Petrischale mit den Kampferstückchen. Ebenso gingen wir bei der daran anschließend durchgeführten Messung der LRZ nach Äther, 35%igem und 70%igem Alkohol vor.

Die Untersuchungen wurden an Patienten der Universitäts-Hautklinik Mainz vorgenommen. Die Stirn des Patienten war stets hautgesund. Nach CARRIE und NEUHAUS (22) ist bei Hautkranken das Hautfett an gesunden Stellen normal.

Es wurden fast ausschließlich Seborrhoiker für diese Untersuchungen ausgewählt. Die Auswahl erfolgte durch Inspektion des Gesichtes auf Hautfett, besonders der Stirn und der Nasolabialfalte. Seborrhoiker zu nehmen hatte den Vorteil, daß diese am augenscheinlichsten auf eine Fettentfernung reagieren.

Sebastatiker (KEINING (50)) haben eine sehr träge Lipoidregeneration. In Vorversuchen stellten wir fest, daß bei Patienten mit Sebastase (KEINING (50)) erst nach 120-160 Minuten Hautfett nachweisbar wurde. Bei einigen Patienten - Greise und Patienten mit Neurodermitis - konnten wir am Untersuchungstage auf der Haut keine Fettregeneration mehr nachweisen.

Zu prüfende Seifen und Syndets

Zur Untersuchung gelangten fünf verschiedene Seifen und drei Waschpulver. Die Seifen bezeichneten wir mit arabischen Zahlen von Nummer 1 bis 5, die Waschpulver mit lateinischen Ziffern von Nummer I bis III.

Jede Seife und jedes Waschmittel wurde an 10 verschiedenen Patienten getestet.

(Bemerkung: Eine quantitative Analyse der Seifen und Syndets war von den Herstellern nicht erhältlich.)

Seife Nr. 1. - Zusammensetzung: Fettsaures Natrium und ca. 2% Hexachlorophen.

Seife Nr. 2. - Zusammensetzung: Fettsaures Natrium, darunter zum Teil Palmöl.

Syndet Nr. 3. - Zusammensetzung: Fettsäure-Eiweiß-(Leim)-Kondensat.

Seife Nr. 4. - Zusammensetzung: Fettalkoholsulfate, Glycerin, Milch- und Phosphorsäure; pH von 3, 5.

Syndet Nr. 5. - Syndet in Stückform.

Waschpulver Nr. I. - Zusammensetzung: Alkylarylsulfonat, Pyrophosphat, Wasserglas, optische Aufheller, Carboxylmethylcellulose, Perborat und Natriumsulfat.

Waschpulver Nr. II. - Zusammensetzung: Alkylarylsulfonat, Fettalkoholsulfat, Pyrophosphat, Natriumsulfat.

Waschpulver Nr. III. - Zusammensetzung: Aus verschiedenen Waschrohstoffen mit Phosphaten und Natriumsulfat.

V. ERGEBNISSE

1. Ergebnisse des Vorversuches (Außentemperatur und Lipidregenerationszeit)

Die Regenerationszeiten bei 20° C betrugen bei den untersuchten Patienten 15 bis 55 Minuten, bei 30° C 10 bis 40 Minuten. Im einzelnen ergab sich folgende Zu- (+) bzw. Abnahme (-) der LRZ in Minuten bei erhöhter Außentemperatur:

1.	- 15 Min.	10.	+ 5 Min.
2.	- 15 Min.	11.	- 15 Min.
3.	- 5 Min.	12.	0 Min.
4.	- 5 Min.	13.	- 10 Min.
5.	- 10 Min.	14.	0 Min.
6.	- 15 Min.	15.	+ 5 Min.
7.	- 20 Min.	16.	- 5 Min.
8.	- 15 Min.	17.	- 10 Min.
9.	- 30 Min.		

Somit zeigten 13 von 17 Probanden bei erhöhter Außentemperatur eine Abnahme der LRZ, deren Verkürzung im Mittel 34,7% betrug.

Bei 2 Patienten war die LRZ trotz Temperaturdifferenz gleich, und bei 2 weiteren Patienten war sie bei 30° C verlängert.

Die Ergebnisse sprechen bei Steigerung der Außentemperatur für eine Verkürzung der Lipidregenerationszeit (Tabelle 3 und graphische Darstellung 4).

Graphische Darstellung 4

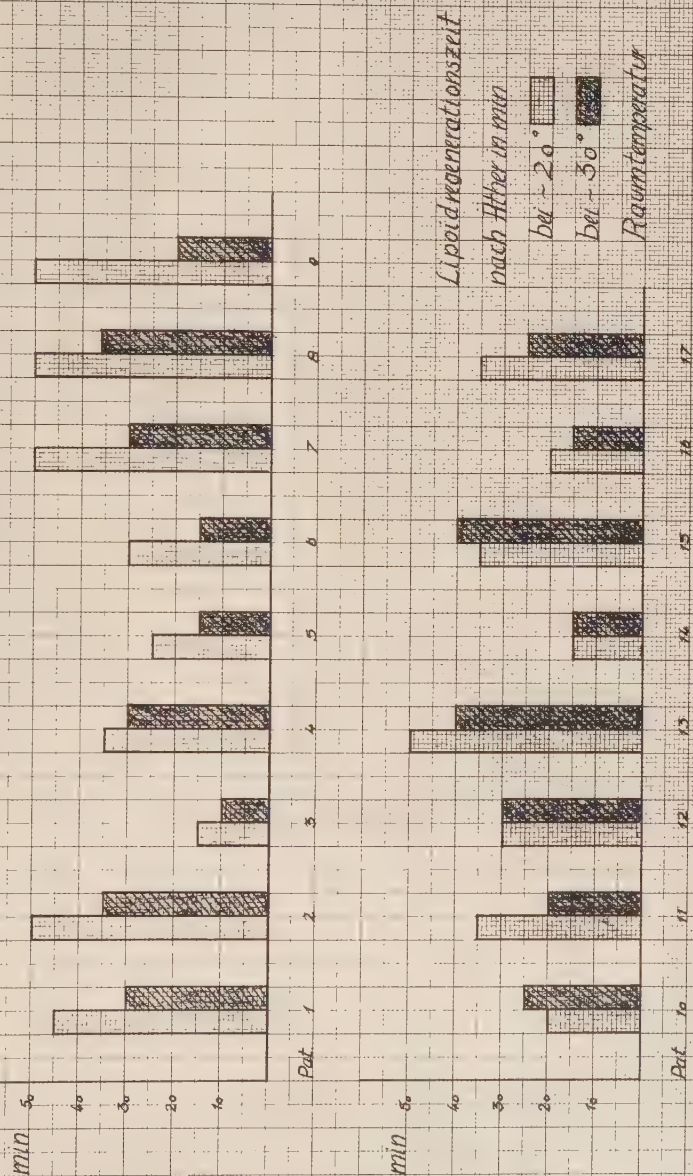


Tabelle 3: LRZ-Bestimmung bei einer Außentemperaturdifferenz von etwa 10° C

Versuchs- person	Alter	Geschlecht	Klinische Diagnose	Sekretions- zustand	Meßwerte in Minuten bei				Temperatur- schwankungen
					19°	20°	21°	30° C	
1	52	männlich	Ulcus cruris	Seborrhoe	45'			30'	29,8 - 30,2°
2	16	"	Furunkulose	"	50'			35'	29,7 - 30,4°
3	28	"	hautgesund	"		15'		10'	30,0 - 30,5°
4	32	"	Chondrodermatitis helicis	"			35'	30'	30,0 - 30,5°
5	17	weiblich	Akne	"			25'	15'	29,3 - 30,0°
6	22	männlich	hautgesund	"			30'	15'	29,8
7	14	"	Urticaria	"	50'			30'	29,2 - 30,5°
8	47	"	Ulcus cruris	"	50'			35'	29,2 - 30,5°
9	26	"	hautgesund	"	50'			20'	29,5 - 30,2°
10	18	"	Akne conglob.	"		20'		25'	29,8 - 30,5°
11	52	"	Dyshidrot. Ekzem	"	35'			20'	29,8 - 30,5°
12	32	"	Psoriasis	"		30'		30'	29,4 - 30,1°
13	23	"	Ekzem	"		50'		40'	29,4 - 30,1°
14	35	"	Dermatitis	"		15'		15'	31,1 - 29,2°
15	52	"	Trichophytia profunda	"		35'		40'	31,1 - 29,2°
16	19	"	Akne vulgaris	"		20'		15'	30,6 - 30,0°
17	56	"	Ekzem	"		35'		25'	30,6 - 30,0°

Tabelle 5 a

Versuchs- person	Geschlecht	Alter	Klinische Diagnose	Sekretions- zustand	LRZ nach Äther	LRZ nach Seife Nr. 1, 1%ig
1	männlich	34	Lupus	Seborrhoe	30'	50'
2	"	53	Psoriasis	"	50'	70'
3	"	45	Ulcus cruris	"	10'	20'
4	"	35	Ulcus cruris	"	40'	60'
5	"	18	Psoriasis	"	30'	70'
6	weiblich	34	Rosacea	"	50'	70'
7	männlich	59	Praemykose	"	30'	60'
8	weiblich	47	Ulcus cruris	"	30'	70'
9	"	69	Erythematodes	Sebastase	70'	110'
10	männlich	68	Lichen ruber	Seborrhoe	30'	60'
					<u>Mittelwert:</u>	<u>64'</u>

Tabelle 5 b

Versuchs- person	Geschlecht	Alter	Klinische Diagnose	Sekretions- zustand	LRZ nach Äther	LRZ nach Seife Nr. 1, 10%ig
1	männlich	53	Psoriasis	Seborrhoe	50'	80'
2	"	45	Ulcus cruris	"	10'	40'
3	"	35	Ulcus cruris	"	40'	80'
4	"	18	Psoriasis	"	30'	50'
5	weiblich	34	Rosacea	"	50'	90'
6	männlich	34	Lupus	"	20'	40'
7	"	59	Praemycose	"	30'	80'
8	weiblich	47	Ulcus cruris	"	30'	60'
9	"	69	Erythematodes	Sebastase	70'	110'
10	männlich	68	Lichen ruber	Seborrhoe	30'	60'
					<u>Mittelwert:</u>	<u>69'</u>

Tabelle 6 a

Versuchs- person	Geschlecht	Alter	Klinische Diagnose	Sekretions- zustand	LRZ nach Äther	LRZ nach Seife Nr. 2, 1%ig
1	männlich	22	Ekzem	Seborrhoe	20'	40'
2	weiblich	34	Rosacea	"	60'	50'
3	männlich	36	Lues	"	70'	90'
4	"	34	Lupus	"	30'	40''
5	"	18	Psoriasis	"	50'	60'
6	"	26	Dyshydrosis	"	40'	50'
7	"	35	Ulcus cruris	"	40'	30'
8	"	45	Ulcus cruris	"	20'	30'
9	weiblich	35	Ekzem a. Bein	"	50'	70'
10	männlich	28	gesund	"	10'	20'
Mittelwert:					39'	48'

Tabelle 6b

Versuchs- person	Geschlecht	Alter	Klinische Diagnose	Sekretions- zustand	LRZ nach Äther	LRZ nach Seife Nr. 2, 10%ig
1	männlich	22	Ekzem	Seborrhoe	30'	50'
2	weiblich	45	Ekzem	Sebastase	110'	120'
3	männlich	31	Lupus	Seborrhoe	90'	120'
4	"	36	Lues	Sebastase	100'	120'
5	"	34	Lupus	Seborrhoe	20'	30'
6	"	18	Psoriasis	"	50'	80'
7	"	26	Dyshydrosis	"	40'	50'
8	"	35	Ulcus cruris	"	40'	50'
9	"	45	Ulcus cruris	"	20'	40'
10	weiblich	35	Ekzem a. Bein	"	50'	60'
<u>Mittelwert:</u>					55'	72'

Tabelle 7 a

Versuchs- person	Geschlecht	Alter	Klinische Diagnose	Sekretions- zustand	LRZ nach Äther	LRZ nach Seife Nr. 3, 1%ig
1	männlich	22	Ekzem	Sebstase	90'	80'
2	weiblich	34	Rosacea	"	70'	80'
3	männlich	34	Lupus	Seborrhoe	30'	50'
4	"	18	Psoriasis	"	30'	40'
5	"	53	Psoriasis	"	20'	30'
6	"	18	Dyshydrot. Ekzem	"	60'	50'
7	weiblich	29	Ekzem	"	80'	80'
8	männlich	22	Psoriasis	"	30'	50'
9	"	35	Ulcus cruris	"	40'	60'
10	"	51	Pellagra	"	30'	20'
Mittelwert:					48'	54'

Tabelle 7 b

Versuchs- person	Geschlecht	Alter	Klinische Diagnose	Sekretions- zustand	LRZ nach Äther	LRZ nach Seife Nr. 3, 10%ig
1	männlich	53	Psoriasis	Seborrhoe	20'	50'
2	"	18	Psoriasis	"	30'	50'
3	"	34	Lupus	"	20'	30'
4	"	18	Dyshydrot. Ekzem	"	60'	70'
5	weiblich	29	Ekzem	"	80'	80'
6	männlich	22	Psoriasis	"	30'	40'
7	"	35	Ulcus cruris	"	40'	50'
8	"	51	Pellagra	"	30'	40'
9	weiblich	41	Psoriasis	"	40'	40'
10	männlich	59	Praemykose z. B.	"	30'	70'
<u>Mittelwert:</u>					38'	52'

Tabelle 8 a

Versuchs- person	Geschlecht	Alter	Klinische Diagnose	Sekretions- zustand	LRZ nach Äther	LRZ nach Seife Nr. 4, 1%ig
1	weiblich	34	Rosacea	Seborrhoe	50'	50'
2	"	45	Ekzem	Sebastase	120'	130'
3	männlich	22	Ekzem	Seborrhoe	50'	50'
4	"	22	Urticaria chron.	Sebastase	90'	100'
5	"	18	Psoriasis	Seborrhoe	30'	40'
6	"	34	Lupus	"	20'	30'
7	"	45	Ulcus cruris	"	40'	50'
8	"	35	Ulcus cruris	"	40'	70'
9	"	53	Psoriasis	"	30'	60'
10	"	36	Ekzem	"	40'	60'
<u>Mittelwert:</u>					51'	64'

Tabelle 8 b

Versuchs- person	Geschlecht	Alter	Klinische Diagnose	Sekretions- zustand	LRZ nach Äther	LRZ nach Seife Nr. 4, 10%ig
1	männlich	18	Psoriasis	Seborrhoe	60'	80'
2	"	34	Lupus	"	30'	50'
3	weiblich	34	Rosacea	"	60'	100'
4	männlich	45	Ulcus cruris	"	40'	60'
5	"	35	Ulcus cruris	"	40'	70'
6	"	53	Psoriasis	"	30'	70'
7	"	36	Ekzem	"	40'	90'
8	weiblich	41	Psoriasis	"	40'	80'
9	männlich	59	Praemykose z. B.	"	30'	60'
10	"	28	gesund	"	20'	50'
Mittelwert:					39'	71'

Tabelle 9 a

Versuchs- person	Geschlecht	Alter	Klinische Diagnose	Sekretions- zustand	LRZ nach Äther	LRZ nach Seife Nr. 5, 1%ig
1	weiblich	41	Psoriasis	Seborrhoe	40'	50'
2	männlich	59	Praemykose z. B.	"	20'	30'
3	"	32	Chondrodermatitis helicis	"	50'	50'
4	weiblich	35	Ekzem a. Bein	"	40'	60'
5	männlich	28	gesund	"	20'	30'
6	"	16	Furunkulose	"	40'	60'
7	"	18	Akne	"	30'	30'
8	"	52	Ulcus cruris	"	30'	50'
9	"	26	gesund	"	50'	70'
10	"	22	gesund	"	30'	50'
Mittelwert:					35'	48'

Tabelle 9b

Versuchs- person	Geschlecht	Alter	Klinische Diagnose	Sekretions- zustand	LRZ nach Äther	LRZ nach Seife Nr. 5, 10%ig
1	weiblich	41	Psoriasis	Seborrhoe	40'	80'
2	männlich	59	Praemykose z. B.	"	20'	60'
3	"	32	Chondrodermatitis helioides	"	50'	70'
4	weiblich	35	Ekzem a. Bein	"	40'	70'
5	männlich	28	gesund	"	20'	50'
6	"	16	Furunkulose	"	40'	80'
7	"	18	Akne	"	30'	50'
8	"	52	Ulcus cruris	"	30'	70'
9	"	26	gesund	"	50'	90'
10	"	22	gesund	"	30'	50'
Mittelwert:					35'	67'

Tabelle 10 a

Versuchs- person	Geschlecht	Alter	Klinische Diagnose	Sekretions- zustand	LRZ nach Äther	LRZ nach Waschpulver Nr. I, 1%ig
1	männlich	18	Psoriasis	Seborrhoe	30'	80'
2	"	35	Ulcus cruris	"	30'	90'
3	"	59	Praemykose z. B.	"	30'	90'
4	weiblich	41	Psoriasis	"	40'	90'
5	männlich	17	Abszeß	"	50'	100'
6	"	32	Chondrodermatitis helicis	"	60'	100'
7	"	16	Furunkulose	"	30'	70'
8	"	28	gesund	"	10'	40'
9	"	18	Akne	"	30'	70'
10	"	52	Ulcus cruris	"	40'	100'
Mittelwert:					35'	83'

Tabelle 10 b

Versuchs- person	Geschlecht	Alter	Klinische Diagnose	Sekretions- zustand	LRZ nach Äther	LRZ nach Waschlupver Nr. I, 10%ig
1	männlich	18	Psoriasis	Seborrhoe	30'	80'
2	"	35	Ulcus cruris	"	30'	90'
3	"	59	Praemykose z. B.	"	30'	90'
4	weiblich	41	Psoriasis	"	40'	90'
5	männlich	17	Abszeß	"	50'	140'
6	"	32	Chondrodermatitis helicis	"	60'	120'
7	"	16	Furunkulose	"	30'	90'
8	"	28	gesund	"	10'	40'
9	"	18	Akne	"	30'	80'
10	"	52	Ulcus cruris	"	40'	90'
<u>Mittelwert:</u>					35'	91'

Tabelle 11 a

Versuchs- person	Geschlecht	Alter	Klinische Diagnose	Sekretions- zustand	LRZ nach Äther	LRZ nach Waschlupver Nr. II, 1%ig
1	männlich	18	Psoriasis	Seborrhoe	40'	80'
2	"	34	Lupus	"	20'	30'
3	"	35	Ulcus cruris	"	40'	70'
4	weiblich	47	Ulcus cruris	"	40'	80'
5	männlich	59	Praemykose z. B.	"	20'	40'
6	weiblich	41	Psoriasis	"	40'	80'
7	"	35	Ekzem a. Bein	"	60'	100'
8	männlich	16	Furunkulose	"	40'	70'
9	"	28	gesund	"	10'	30'
10	"	32	Chondrodermatitis helcis	"	70'	100'
				<u>Mittelwert:</u>	38'	68'

Tabelle 11b

Versuchs- person	Geschlecht	Alter	Klinische Diagnose	Sekretions- zustand	LRZ nach Äther	LRZ nach Waschpulver Nr. II, 10%ig
1	männlich	18	Psoriasis	Seborrhoe	40'	100'
2	"	34	Lupus	"	20'	70'
3	"	35	Ulcus cruris	"	40'	110'
4	weiblich	47	Ulcus cruris	"	40'	120'
5	männlich	59	z. B. Retikulose	"	20'	60'
6	weiblich	41	Psoriasis	"	40'	100'
7	"	35	Ekzem a. Bein	"	60'	130'
8	männlich	16	Furunkulose	"	40'	100'
9	"	28	gesund	"	10'	50'
10	"	32	Chondrodermatitis helcis	"	70'	130'
<u>Mittelwert:</u>					38'	97'

Tabelle 12 a

Versuchs- person	Geschlecht	Alter	Klinische Diagnose	Sekretions- zustand	LRZ	
					LRZ nach Äther	nach Waschlupulver Nr. III, 1%ig
1	männlich	34	Lupus	Sebörrhoe	30'	60'
2	"	18	Psoriasis	"	30'	70'
3	"	45	Ulcus cruris	"	20'	50'
4	"	53	Psoriasis	"	40'	50'
5	"	35	Ulcus cruris	"	40'	80'
6	"	38	Ekzem	"	30'	60'
7	"	59	Praemykose z. B.	"	30'	50'
8	"	48	Urethritis	"	20'	50'
9	"	54	Psoriasis, Ulcus cruris	"	20'	40'
10	"	68	Lichen ruber	"	30'	70'
Mittelwert:					29'	58'

Tabelle 12 b

Versuchs- person	Geschlecht	Alter	Klinische Diagnose	Sekretions- zustand	LRZ nach Äther	LRZ nach Waschpulver Nr. III, 10%ig
1	männlich	34	Lupus	Seborrhoe	30'	60'
2	"	18	Psoriasis	"	30'	80'
3	"	45	Ulcus cruris	"	20'	50'
4	"	53	Psoriasis	"	40'	70'
5	"	35	Ulcus cruris	"	40'	70'
6	"	38	Ekzem	"	30'	90'
7	"	59	Praemykose z. B.	"	30'	80'
8	"	48	Urethritis	"	20'	60'
9	"	54	Psoriasis	"	20'	70'
10	"	68	Lichen ruber	"	30'	60'
Mittelwert:					29'	69'

2. Ergebnisse des Waschversuches mit Seifen und Syndets

Zunächst ist beim Betrachten der Tabellen 5-12 das individuelle Schwanken der LRZ nach Äther auffällig. Als kürzeste Zeit haben wir 10 Minuten und als längste bei einer Sebestatikerin 120 Minuten gemessen. Bei Seborrhoikern fanden wir stets eine kurze LRZ, bei Sebestatikern war sie verlängert. Je fetter wir das Hautorgan fanden, um so kürzer war die LRZ. So können wir folgern, daß der Sekretionszustand eines Menschen direkt proportional der LRZ ist; ja, man könnte den Sekretionsstatus eines Menschen beinahe in Minuten der LRZ nach Fettentfernung durch Äther festsetzen.

Seifen

Im Vergleich der LRZ nach Äther einerseits und nach Seife andererseits ist festzustellen, daß - abgesehen von einigen Ausnahmen - die "Ätherzeit" stets kürzer ist als die Zeit nach der Seifenwaschung.

Um die Ergebnisse besser veranschaulichen zu können, haben wir die Durchschnittswerte (Tab.13) errechnet und in Schaubildern (14) zur Darstellung gebracht. Hier ist die durchschnittliche LRZ der 1%igen und 10%igen Seifen- und Syndetlösung mit der dazugehörigen LRZ nach Äther dargestellt. An der Abszisse sind die verschiedenen Seifen und auf der Ordinate die Minuten aufgetragen. Wiederum fällt auf, daß die LRZ nach Äther stets kürzer als die LRZ nach irgendeiner Seifen- oder Syndetlösung ist.

Um zu einem Urteil über die LRZ der Reinigungsmittel untereinander zu kommen, greifen wir die Differenzen zwischen der LRZ nach Äther und der LRZ nach Seifen- bzw. Syndetlösungen ab und tragen sie in ein Schaubild (14) ein. Die Abszisse zeigt wiederum die verschiedenen Seifen bzw. Syndets in 1%-iger und 10%iger Lösung und die Ordinate die Zeit in Minuten. Die Seifen bzw. Syndets sind nach der Länge der LRZ geordnet.

Sofort fällt der Unterschied zwischen 1%iger und 10%iger Seifen- bzw. Syndetlösung auf. Nach Waschung mit 1%iger Lösung ist die LRZ stets kürzer als nach 10%iger Lösung. Dies bedeutet, daß Steigerung der Konzentration einer Seifen- bzw. Syndetlösung eine Verlängerung der LRZ bedingt.

Es zeigte sich, daß Seife Nr.1 die längste LRZ hat, und daß nach Lipidentfernung mit Halbsyndet Nr.3 am frühesten wieder Hautfett nachweisbar war. Während im Durchschnitt nach Seife Nr.1, 1%ige Lösung, nach 27 Minuten und 10%ige Lösung nach 35 Minuten zum ersten Male Hautfett nachweisbar wurde, kommt es bei Halbsyndet Nr.3 im Durchschnitt schon nach 6 und nach 14 Minuten zur Bildung von Hautfett.

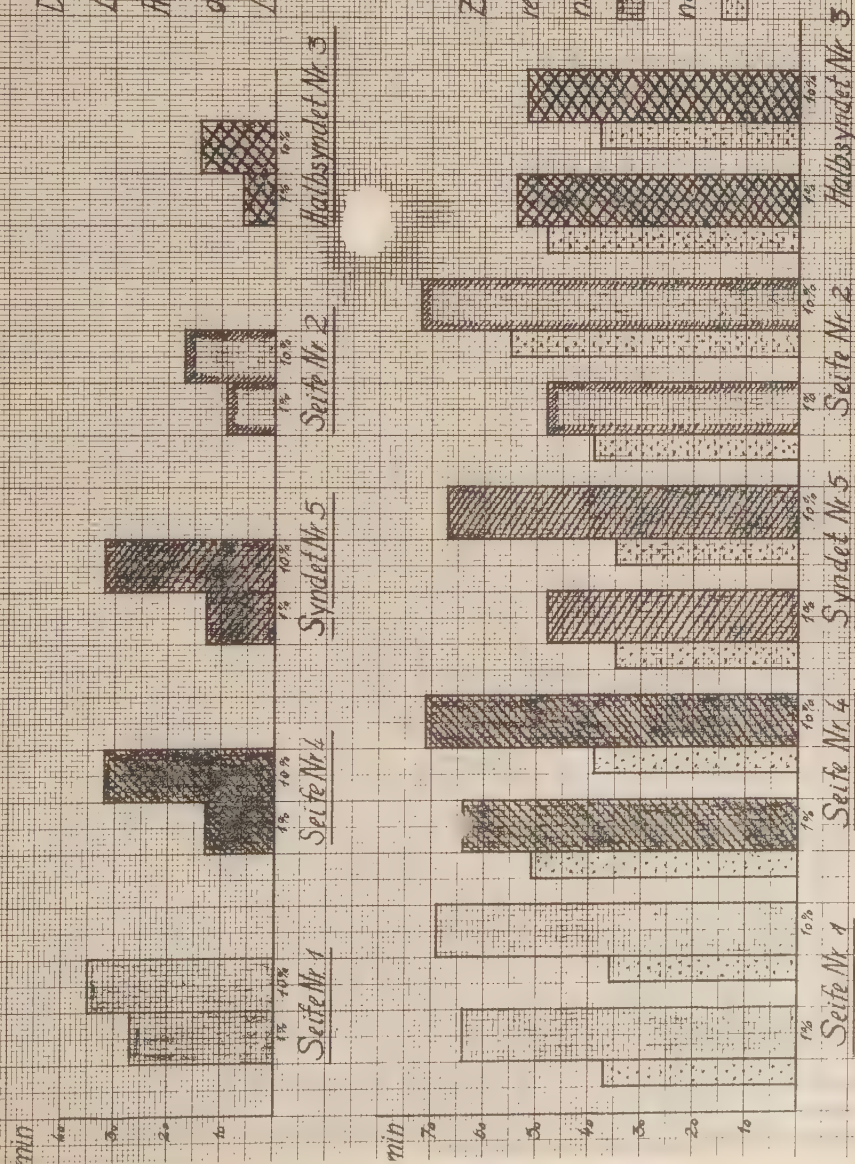
Die Seifen bzw. Syndets zeigen also untereinander Unterschiede in ihrer Wir-

Differenzen zwischen der
LRE nach

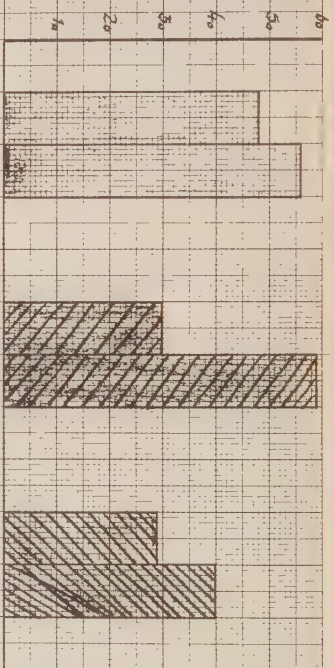
Äther - Seife usw. in min
geordnet nach der
Länge der LRE

Graphische Darstellung 14

Zeiten der Lipid-
regeneration in min
nach Seife, usw.
nach Äther



Differenzen zwischen der LRZ
nach Hoyer - Glaschpulver
in min geordnet nach
der Länge der LRZ



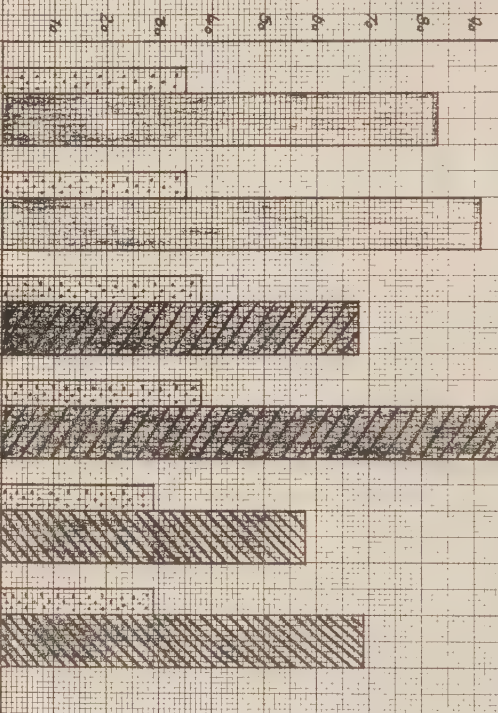
Glaschpulver

Nr. I

Nr. II

Nr. III

min



Glaschpulver

Nr. I

Nr. II

Nr. III

Zeiten der Lipoidregeneration
in min nach Glaschpulver ■ ■ ■
nach Hoyer ■

kung auf die LRZ der Haut. Während aber die Reinigungsmittel Nr.1, 4 und 5 sich nicht wesentlich unterscheiden, fällt ein deutlicher Unterschied zu Nr.2 und 3 auf. Die Untersuchungen beweisen, daß es Seifen bzw. Syndets gibt, die die LRZ der Haut nach der Waschung um mehr als die Hälfte verkürzen gegenüber anderen Seifen oder Syndets.

Waschmittel

Die Ergebnisse nach Waschung mit Waschmitteln sind in gleicher Weise in Tabellen und Schaubildern dargestellt wie bei den Seifen bzw. Syndets (Tab. 13, 15). Waschmittel Nr. I und II zeigen eine längere LRZ als Waschmittel Nr. III. Allerdings ist der Unterschied nicht so deutlich wie bei den Seifen.

Im Vergleich zu den Seifen fällt eine wesentlich längere LRZ nach Waschmittel-Waschung auf.

Tabelle 13

Mittelwerte der LRZ nach:

Seifen	Äther	Differenz der Mittelwerte	1%	Äther	Differenz der Mittelwerte	10 %
Nr. 1	37'	27	64'	36'	35	69'
2	39'	9	48'	55'	17	72'
3	48'	6	54'	38'	14	52'
4	51'	13	64'	39'	32	71'
5	35'	13	48'	35'	32	67'
<u>Wasch-</u> <u>mittel</u>						
Nr. I	35'	48	83'	35'	56	91'
II	38'	30	68'	38'	59	97'
III	29'	29	58'	29'	40	69'

VI. DISKUSSION

1. Besprechung der Methode

Zur Brauchbarkeit der Methode ist zu sagen, daß die Ergebnisse mit den mitgeteilten in der Literatur über die Fettregenerationszeit übereinstimmen. Nach NEUHAUS (77) ist die Haut nach Einwirkung eines Lipoidlösungsmittels etwa 10-20 Minuten lipoidfrei. Nach CARRIÉ und NEUHAUS (27) beginnt nach einer etwa 20 Minuten dauernden Lipoidfreiheit der Haut nach Behandlung mit Äther die Fettregeneration, die im Durchschnitt nach etwa 60 Minuten abgeschlossen ist. SZAKALL (104) berichtet, daß nach 30 Minuten 50% des ursprünglichen Hautfettes wieder regeneriert waren.

2. Besprechung der Ergebnisse

Die errechneten Durchschnittswerte und ihre Darstellung in den Schaubildern geben nur dann ein brauchbares Ergebnis, wenn die meisten Einzelergebnisse auf und nahe bei dem Durchschnittswert liegen. Erstrecken sich aber die Einzelwerte über die gesamte Wertskala hin und zeigen sehr hohe wie auch sehr tiefe Werte auf, so kann man die Durchschnittswerte nicht als solche angeben. Um die Lage der Einzelwerte im Verhältnis zum Durchschnittswert nachzuprüfen, haben wir die folgenden graphischen Darstellungen (16 und 17) zusammengestellt. Aus diesen ist deutlich zu ersehen, daß die Einzelwerte signifikant in einem kleinen Bereich liegen. Extrem hohe und extrem tiefe Werte oder zahlreiche Streuwerte fanden sich nicht. Das berechtigt uns, die Ergebnisse in Durchschnittswerten anzugeben.

Während in früheren Untersuchungen (CARRIÉ u. NEUHAUS (22, 23, 27), NEUHAUS (76, 77)) Seifen häufig getestet wurden mit der Fragestellung, inwieweit sie Hautlipotide entfernen, haben wir in unseren Untersuchungen mit verschiedenen Seifen, Syndets und Waschmitteln die Haut so weitgehend entfettet, daß mit unserer Methode kein Fett auf der Hautoberfläche mehr nachweisbar war. Ein Unterschied in der Beeinflussung der LRZ der Haut zwischen Fettseifen und Syndets bzw. Fettseifen und Halbsyndets ließ sich nicht nachweisen. Dagegen fällt bei den einzelnen getesteten Waschmitteln ein deutlicher Unterschied zwischen der LRZ nach Äther und der LRZ nach einem jeden Waschmittel auf. Dabei kam uns die Frage, ob nicht eine besonders starke Entfettung, wie z. B. mit Äther, zugleich eine Stimulierung der Lipidregeneration bedeutet.

GREITHER und EHLERS (37) haben schon einmal diese Frage aufgeworfen, aber offen gelassen. Auch wir können im Rahmen dieser Arbeit die Frage nicht eindeutig klären.

Streuung der Differenzen der LRZ
zwischen Äther u Seite bzw Syndet
Die Zahl im Kästchen gibt die Anzahl
der Versuchspersonen.

mm

60
50
40
30
20
10
0

10%

5

2

4

1

1%

10%

1

3

3

3

14%

2

1

6

2

1%

Seite Nr. 1

Seite Nr. 4

Syndet Nr. 5

Seite Nr. 2

Halbsyndet Nr. 3

5

2

5

10%

5

3

1

1%

2

3

5

10%

3

5

1

1%

5

3

1

1%

1

1

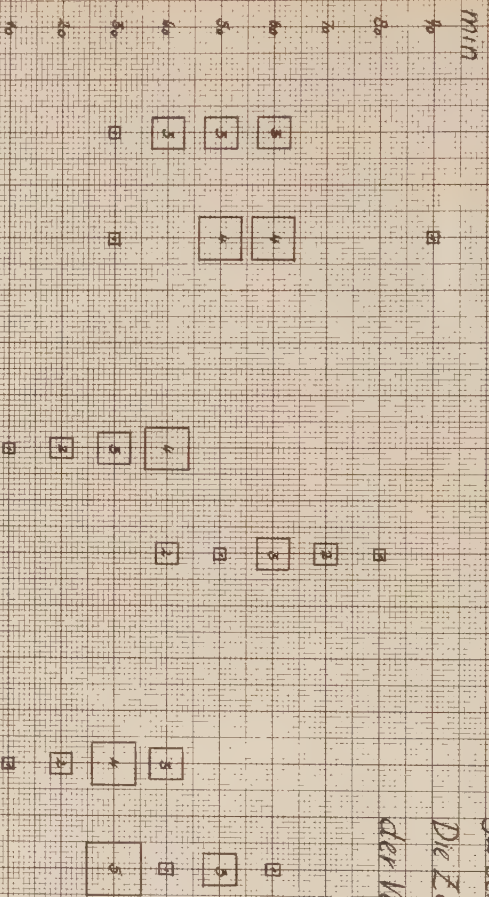
5

2

1

10%

Streuweite der Differenzen der LRF
 zwischen Hthern u. Waschpulver
 Die Zahl im Kasten gibt die Anzahl
 der Versuchspersonen.



Waschpulver

Nr. I

Nr. II

Nr. III

Wenn verschieden starke Entfettung der Hautoberfläche verschieden stark die Talgdrüsenabsonderung beeinflußt, so müßten sich nach drei die Haut unterschiedlich entfettenden Substanzen deutliche Unterschiede in der LRZ der Haut zeigen, und zwar derart, daß eine starke Entfettung eine kürzere LRZ nach sich zieht als eine nur leichte Entfettung. Wir wählten zehn Patienten mit etwa gleich starker Seborrhoe aus und bestimmten bei ihnen die LRZ nach drei verschieden starken Fettlösungsmitteln: Äther, Alkohol 35%ig und Alkohol 70%ig.

Die Ergebnisse entsprachen dieser Vorstellung (Tabelle 18). Nach der starken Fettentfernung durch Äther zeigten sich kurze Lipoidregenerationszeiten, während es nach 35%igem Alkohol am längsten dauerte, bis Hautlipide nachweisbar wurden. Der 70%ige Alkohol zeigte mittlere Werte zwischen Äther und 35%igem Alkohol. Das arithmetische Mittel für Äther betrug 25,5 Minuten, für 35%igen Alkohol 42,5 Minuten und für 70%igen Alkohol 35,0 Minuten.

Die Vermutung, daß gut entfettende Substanzen eine kurze LRZ und fettbe-lassende Mittel eine lange LRZ zeigen, scheint sich nach diesen Untersuchungen zu bestätigen. Auf gründliche Fettentfernung hin sind die Lipide auf der Haut nach kürzerer Zeit nachweisbar als nach einer weniger gründlichen. Indessen verbietet die geringe Zahl der Patienten, Schlüsse allgemeiner Art zu ziehen. Immerhin ist das vorliegende Versuchsergebnis auffällig und wert, in weiteren Untersuchungen überprüft zu werden.

SZAKALL (103) beschreibt einen ähnlichen Vorgang bezüglich des Haut-pH. Flüchtiges Abspülen der Haut nach Seifenwaschung bedingt leichte Alkalität der Haut. Gründlicheres Abspülen konnte das pH der Haut saurer machen, als es vor dem Waschvorgang war.

Sollten weitere Versuche unsere Ergebnisse bestätigen, so wäre demnach ein gut entfettendes Körperwaschmittel mit kurzer LRZ das ideale Hautreinigungsmittel.

Da die Syndets eine starke Entfettung der Hautoberfläche bewirken, ist bei ihnen die kürzeste LRZ zu erwarten.

Bei Durchsicht unserer Ergebnisse finden wir jedoch mit der kürzesten LRZ ein halbsynthetisches Fettsäure-Eiweiß-Kondensat, gefolgt von einer fett-sauren Natriumseife. Erst an dritter Stelle steht ein Syndet. Die LRZ des Syndets unterscheidet sich nicht wesentlich von der der Fettseifen.

Die synthetischen Waschpulver zeigen sogar enorm lange Lipoidregenerationszeiten im Verhältnis zu den weniger entfettenden Seifen.

Tabelle 18: Lipoidregenerationszeit-Bestimmung nach Waschung mit Äther, 70%igem und 35%igem Alkohol

Versuchs- person	Alter	Klinische Diagnose	Sekretions- zustand	Lipoidregenerationszeit in Minuten nach Äther	35% nach Alkohol
1	18	Akne conglobata	Seborrhoe	20'	30'
2	44	Ekzem	"	30'	40'
3	32	Psoriasis	"	30'	50'
4	52	Trichophytia prof. barbae	"	35'	60'
5	19	Akne vulgaris	"	20'	45'
6	61	Ulcus cruris	"	20'	35'
7	49	Ekzem	"	15'	45'
8	51	Psoriasis	"	25'	40'
9	52	Ulcus cruris	"	25'	40'
10	20	Psoriasis	"	35'	50'

Nach Äther, einem starken Hautentfetter, fanden wir stets kürzere Lipoidregenerationszeiten als nach irgendeinem anderen von uns untersuchten Hautreinigungsmittel.

Wenn dann die Syndets ebenfalls als gute Hautentfetter keine kurzen Lipoidregenerationszeiten verursachen, sondern sogar längere Regenerationszeiten als die herkömmlichen Seifen hervorrufen, so legt diese Tatsache den Gedanken nahe, daß die Syndets zusätzlich Stoffe beinhalten, die den Prozeß der Lipoidregeneration stören und somit zu einer Verlängerung der LRZ führen.

Die von KEINING (51) z. B. bei Akne beschriebene heilungsfördernde Wirkung der Syndets könnte in diesem Sinne durch die Verzögerung der LRZ eine Erklärung finden.

Dem halbsynthetischen Fettsäure-Eiweiß-Kondensationsprodukt hingegen ist zur Verkürzung der lipoidfreien Zeit der Haut gesteigerte Aufmerksamkeit zu widmen.

VII. ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit wird die Lipoidregenerationszeit der Haut nach Einwirkung verschiedener Waschmittel untersucht.

Nach kurzer historischer Einleitung folgt ein Überblick über die gebräuchlichen Seifen und Waschmittel. Sodann werden nach Schilderung des Waschvorganges die Ursachen der Waschschiäden erläutert. Dabei gelangen wir zu der Feststellung, daß beim Zustandekommen von Waschschiäden die Hautentfettung eine entscheidende Rolle spielt.

Man hat in den letzten Jahrzehnten zahlreiche Versuche unternommen, der hautschädigenden Wirkung von Seifen und Waschmitteln zu begegnen, jedoch ohne den erhofften Erfolg.

Es sind eine Anzahl von Methoden entwickelt worden, um die Schädigung der Haut durch Waschmittel zu prüfen. Im Hinblick auf die Bedeutung, die die Hautfette in quantitativer und qualitativer Beziehung für die Entstehung von Waschschiäden haben, wird die Bestimmung der Lipoidregenerationszeit für besonders geeignet befunden, um eine Beeinträchtigung der Haut durch Seifen, Syndets und Waschmittel zu testen.

Nach einem Überblick über die früheren Methoden wird das von uns angewandte Verfahren von KITTSTEINER (52) dargelegt.

Bei der Messung galt es, zahlreiche Störfaktoren zu berücksichtigen, die

die Lipoidregenerationszeit verändern können und die teils in der Versuchsperson, teils in der Umgebung derselben wie auch in der Art der Messung gegeben sind.

So wurde im Vorversuch der Einfluß der Außentemperatur auf die LRZ untersucht und gefunden, daß bei Erhöhung der Außentemperatur eine Verkürzung der LRZ um etwa 34,7% eintritt.

Zur Untersuchung gelangten 3 verschiedene Seifen und 2 Syndets in Stückform sowie 3 synthetische Waschmittel, jeweils in 1%iger und 10%iger Lösung. Jedes der drei Reinigungsmittel wurde an 10 verschiedenen Patienten getestet. Untersuchungsgebiet war die Stirn. Bei jeder Seifenwaschung wurde zum Vergleich eine symmetrisch gelegene Ätherwaschung ausgeführt.

1. Die Ergebnisse zeigen, daß die Lipoidregenerationszeit nach Ätherwaschung individuell stark schwankt.
2. Bei Seborrhoikern wurde eine kürzere Lipoidregenerationszeit nach Äther gefunden, bei Sebestatikern war sie verlängert.
3. Im Vergleich der Lipoidregenerationszeit nach Äther einerseits und nach Seife andererseits war die Zeit nach Äther stets kürzer.
4. Nach Waschung mit 1%iger Seifenlösung war die Lipoidregenerationszeit stets kürzer als nach 10%iger Lösung.
5. Nach einem Fettsäure-Eiweiß-Kondensationsprodukt (Nr.3) war die Lipoidregenerationszeit am kürzesten. Dann folgten der Reihe nach: eine Seife, die aus fettsaurem Natrium und zum Teil aus Palmöl besteht (Nr.2); ein Syndet in Stückform (Nr.5), ein Produkt in Stückform, das Fettalkoholsulfate, Glycerin, Milch- und Phosphorsäure enthält (Nr.4); eine Seife, die fettsaures Natrium und ca. 2% Hexachlorophen enthält (Nr.1).

Die kürzeste Lipoidregenerationszeit bei den Waschpulvern wurde nach einer

"Kombination von verschiedenen Waschstoffen mit Phosphaten und Natriumsulfat" (Nr.III) beobachtet.

Die beiden übrigen Waschmittel, ein "synthetisches Waschpulver" (Nr.I) und ein "Feinwaschmittel" (Nr.II) wiesen etwa gleiche Lipoidregenerationszeiten auf.

Ein signifikanter Unterschied in der Beeinflussung der Lipoidregenerationszeit der Haut zwischen Fettseifen und Syndets bzw. Fettseifen und Halbsyndets konnte nicht nachgewiesen werden.

Zum Schluß wird die Frage aufgeworfen, ob eine besonders starke Entfettung der Haut z. B. mit Äther zugleich eine Stimulierung der Lipoidregenerationszeit bewirkt.

Die dahingehend angestellten Untersuchungen ergaben nach einer stark entfettenden Substanz (Äther) eine kürzere Lipoidregenerationszeit als nach einer nur schwach entfettenden Substanz (Alkohol 35%ig).

+ + +

LITERATUR

1. ADACHI, I. Lipoid metabolism in skin diseases, II. Sebum in skin diseases, *Jap. J. Dermat.* 67, 749-763 (1957)
2. AGOSTINI, A. Ricerche sulla secrezione sebacea nei vecchi. *Giorn. Gerontol., Suppl.* 5, 129-168 (1955)
3. ANDERSON, W. zitiert von LAUBE (62)
4. ARBENZ, H. Untersuchungen über die pH-Werte der normalen Hautoberfläche, *Dermatologica* 105, 333-353 (1952)
5. ARIMORI, M. Studies on seborrhoea, especially surface fatty substance of the human skin, II. On the sebum level and the effect of temperature and some drugs on normal subjects and patients of leprosy and acne vulgaris. *Jap. J. Dermat.* 66, 576-591 (1956)
zitiert bei PACHUR (80).
6. ARNOZAN, C. zitiert bei PACHUR (80)
7. ARNOZAN, C. u. G. LEUBUSCHER zitiert bei PACHUR (80)
8. BANG, A. und E. LOEW zitiert bei CARRIÉ (20)
9. BEYER, G. Untersuchungen über das Hautreinigungsmittel Satina und dessen Wert bei Durchführung einer reizlosen Hautreinigung, Inaug.-Dissertation, Frankfurt 1939
10. BIECKER, H. Über experimentelle und klinische Erfahrungen mit Ichtophen zur intravenösen Injektion bei verschiedenen Dermatosen. *Dermat. Wschr.* 133, 337-341 (1956)
11. BIRK, W. zitiert bei PACHUR (80)
12. BLANK, J. H. Further observations on factors which influence water content of stratum corneum. *J. invest. Dermat. (Baltimore)* 21, 259-270 (1953)
13. BORN, W. Ekzem, Dermatitis- Waschverbot, *Zeitschr. ges. Innere Med. u. Grenzgeb.* 9, 7 (1954) 354
14. BRABETZ, V. Schädigungen durch Kosmetik, *Ztschr. Haut- u. Geschl.-krht.* 8, 156-163 (1950)
15. BRUN, R. und G. MEYER Un Sebum-Test. Expériences sur des personnes de sexe et d'âge différents, *Dermatologica (Basel)* 103, 178-182 (1951)
16. BRUN, R. et A. RITZ Variations de la couche sébacée engendrées par la grossesse. *Dermatologica (Basel)* 116, 229-234 (1938)

17. BURCKHARDT, W. Die Rolle des Alkali in der Pathogenese des Ekzems, speziell des Gewerbeekzems. Arch.Dermat.Syph. 173, 155-167 (1936)
18. BURCKHARDT, W. Neuere Untersuchungen über die Alkaliempfindlichkeit der Haut. Dermatologica 94, 73-96 (1947)
19. CARRIÉ, C. Untersuchungen über die chemischen Substanzen auf der Haut. I. Mitt.: Methode zur Bestimmung der chemischen Substanzen auf der Haut. Arch.Dermat.Syph. 173, 604-606 (1936)
20. CARRIÉ, C. Untersuchungen über die Lipide der Hautoberfläche. Arch.Dermat.Syph. 188, 241-258 (1949)
21. CARRIÉ, C., G. BEYERHAUS u. E. H. HOOPS Zur Methodik der Lipoidbestimmung. Vortrag 22. Tagung Dtsch.Derm.Ges. vom 16.-22. IX.1953 in Frankfurt/M. Berufsdermatosen 2, 203 (1954)
22. CARRIÉ, C. und H. NEUHAUS Über den Lipoidgehalt der Hautoberfläche bei Hautkrankheiten. Arch.Dermat.Syph. 188, 314-319 (1949)
23. CARRIÉ, C. und H. NAUHAUS Über die Wirkung mit Schutzstoffen versehener Seifen. Ztschr.Haut- u.Geschl.-krht. VII, 41-47 (1949)
24. CARRIÉ, C. und H. NEUHAUS Die Beeinflussung des Fettgehaltes der Hautoberfläche durch Waschmittel. Ztschr.Haut- u.Geschl.-krht. VII, 333-336 (1949)
25. CARRIÉ, C. und H. NEUHAUS Lipide der Hautoberfläche und Ekzem-Reaktion. Arch.Dermat.Syph. 192, 261-272 (1950)
26. CARRIÉ, C. und H. NEUHAUS Die Seifen und ihre Wirkungen. Ztschr.Haut- u. Geschl.-krht. 9, 277-285 (1950)
27. CARRIÉ, C. und H. NEUHAUS Lipoidregenerationsvermögen der Hautoberfläche. Arch.Dermat.Syph. 193, 170-175 (1951)
28. COMEL, M. zitiert bei MARIOTTI (68)
29. CZETSCH-LINDENWALD, H. v. Über die Entfettung der Haut. Arch.f. Gewerbepathol. u. Gewerbehygiene 10, 99-108 (1940)
30. DEPAOLI, M. Sul comportamento della secrezione sebacea della cute nella gravidanza e nel puerperio. Minerva Dermat. (Torino) 32, 89-93 (1957)
31. DOGLIOTTI, M. e M. DEPAOLI Il comportamento del sebum-test nelle diverse età del soggetto normale. Minerva Dermat. (Torino) 30, 300-304 (1955)

32. EMANUEL, S. Quantitative determinations of the sebaceous glands' function, with particular mention of the method employed, *Acta dermato-venereol.* 17, 444-456 (1936)
33. ENGELHARDT, W. zitiert bei PLÜSS (88)
u. H. SUBERG
34. FISCHER, A. Waschmittelwirkung und Alkalineneutralisationsvermögen. *Ztschr. Haut- u. Geschl.-krht.* 26, 183-193 und 239-247 (1959)
35. FLORIS, M. La secrezione sebacea in gravidanza, *Arch. di Sci. biol.* 17, 71-86 (1932)
36. GÖTTE, E. K. Die Eigenschaften der Salze primärer unverzweigter Alkylsulfate und ihrer Lösungen im Hinblick auf ihren technischen Einsatz. *Fette, Seifen, Anstrichmittel* 56, 583-587 und 670-675 (1954)
37. GREITHER, A. u. Läßt sich durch "Rückfettungs"-Mittel und Haut-B. EHLERS "Schutzstoffe" die entfettende Wirkung der Seifen abschwächen? *Berufsdermatosen* 3, 14-22 (1955)
38. GREITHER, A. u. Untersuchungen zur Überempfindlichkeit gegen Seifen. H. KLEINSCHMIDT *Fette, Seifen, Anstrichmittel* 54, 272-275 (1952)
39. GRÜNEBERG, Th. Über den Gehalt an Schwefel und wasserlöslichen Bestandteilen in der verhornten Epidermis bei normaler und pathologischer Verhornung (Psoriasis). *Arch. Klin. exper. Dermat.* 201, 361-377 (1955)
40. HASKIN, D., Some effects of ACTH, Cortisone, Progesterone and N. LASHER and Testosterone on sebaceous glands in the white rat. St. ROTHMAN *J. invest. Dermat.* 20, 207-212 (1953)
41. HEUSS, E. Die Reaktion des Schweißes beim gesunden Menschen. *Monatshefte prakt. Dermat.* 14, 343 (1892)
42. HOFFMANN, H. Hautreizungen durch synthetische Seifen. *Fette, Seifen, Anstrichmittel* 60, 367-369 (1958)
43. HORACEK, J. and Notes on the analyses of lipid components in human M. CERNIKOVA sebum. *Cecoslov. Dermat.* 33, 92-104 (1958)
44. HÜLLSTRUNG, H. Ist eine Gerbstoffbehandlung der Haut als Hautschutz bei Hautgesunden und allergisch Hauterkrankten erfolgversprechend? *Dermat. Wschr.* 104, 240-247 (1937)
45. JACOBI, O. Über die Reaktionsfähigkeit und das Neutralisationsvermögen der lebenden menschlichen Haut. *Dermat. Wschr.* 115, 733-741 (1942)

46. JACOBI, O. Physiologische Reaktion der Haut und ihre Beeinflussung durch Seifen. *Hautarzt* 2, 109-114 (1951)
47. JACOBI, O. Beitrag zur Erklärung der Entstehung und Ursache der rauhen Haut. *Berufsdermatosen* 6, 35-40 (1958)
48. JÄGER, R. Gewerbliche Hautkrankheiten und ihre Verhütung und Heilung durch Lebendgerbung. *Arch.f. Gewerbepathologie und Gewerbehygiene* 7, 85-94 (1937)
49. KAUFMANN, H. P., Die Papier-Chromatographie auf dem Fettgebiet, A. SZAKALL und VIII. Der Lipoid-Nachschub in der lebenden menschlichen Haut und seine papier-chromatographische Bestimmung. *Fette, Seifen, Anstrichmittel* 53, J. BUDWIG 406-408 (1951)
50. KEINING, E. Klinisch-therapeutische Umfrage: Gibt es grundsätzliche Gesichtspunkte für die Verträglichkeit von Salben, Pasten und Schüttelmixturen? *Dermat. Wschr.* 96, 480-483 (1933)
51. KEINING, E. Zur Frage der Reinigung gesunder und kranker Haut. *Dermat. Wschr.* 140, 1245-1251 (1959)
52. KITTSSTEINER, C. Ein neues Verfahren zur Untersuchung der Hauttalgabsonderung beim Menschen. *Hautarzt* 5, 233-234 (1954)
53. KLAUDER, J. V. u. Actual causes of certain occupational dermatoses: B. A. GROSS A further study with special reference to effect of alkali on the skin, effect of soap on pH of the skin, modern cutaneous detergents. *Arch. Dermat. Syph. (A. M. A.)* 63, 1-23 (1951)
54. KLIGMAN, A. M. An investigation of the biology of the human sebaceous gland. *J. invest. Dermat.* 30, 99-125 (1958)
55. KOEHLER, H. u. Hautschutz durch eine neuartige rückfettende Seife. R. HERRMANN *Dermat. Wschr.* 121, 49-57 (1950)
56. KÖTZING, K. Untersuchungen über berufliche Hautschädigungen und ihre Verhütung. *Arch. orthop. u. Unfallchirurgie* 40, 157-161 (1939)
57. KROEPFLI, P. u. Beiträge zum Waschmittelekzem. R. SCHUPPLI *Dermatologica (Basel)* 110, 1-7 (1955)
58. KRÜGER, H. Allergische und toxisch-degenerative Vorgänge bei Hautschädigungen durch Seifen und Waschmittel. *Fette, Seifen, Anstrichmittel* 60, 369-372 (1958)
59. KRUKENBERG, Chemische Untersuchungen zur wissenschaftlichen C. Fr. W. Medizin. 2. Heft, Jena 1886

60. KUZNITZKY, E. Experimentelle und klinische Beiträge zur Frage der Hauttalgsekretion. Arch. Dermat. Syph. 114, 691-708 (1913)
61. KWOCZEK, J. u. R. SCHAEFER Hautschutz oder Hautpflege? Dermat. Wschr. 137, 177-180 (1958)
62. LAUBE, F. Die Veränderung des pH, der Alkaliresistenz, der Alkali- und Säure-Neutralisation der Haut nach verschiedenen Reinigungsbädern. Dermatologica 112, 453-467 (1956)
63. LAUX, K. Grenzflächenaktive Stoffe und Waschmittel in den U. S. A. Fette, Seifen, Anstrichmittel 60, 934-937 (1958)
64. LEUBUSCHER, G. Über die Fettabsonderung des Körpers. Centralblatt f. innere Medizin 18, 478-481 (1899)
65. LINCKE, H. Beiträge zur Chemie und Biologie des Hautoberflächenfetts. Arch. Dermat. Syph. 188, 453-481 (1949)
66. LINSER, P. Die Talg- und Schweißabsonderung der menschlichen Haut. Dtsch. Arch. klin. Med. 80, 3-9 und 201-206 (1904)
67. LÜTTGEN, C. Organische und anorganische Wasch-, Bleich- und Reinigungsmittel. Straßenbau, Chemie und Technik-Verlagsgesellschaft m. b. H. Heidelberg 1952
68. MARCHIONINI, A. Untersuchungen über die Wasserstoffionenkonzentration der Haut. Arch. Dermat. Syph. 158, 290-333 (1929)
69. MARIOTTI, D. Moderni detersivi sintetici e prospettive di variata patologia cutanea professionale. Minerva Dermat. (Torino) 30, Suppl. 2, 155-157 (1955)
70. MARTIN-SCOTT, J. a. A. G. RAMSAY Soap and the skin. With an investigation into the properties of a neutral soap. Brit. Med. J. 4982, 1525-1528 (1956)
71. MATT, F. Das Problem der reizlosen Hautreinigung. Med. Klinik 35, 219-227 (1939)
72. MEMMESHEIMER, A. Die H-Ionenkonzentration der Hautoberfläche. Klin. Wschr. 2102-2111 (1924)
73. MIKULECKY, Z., J. NOVÁKOVÁ u. V. SIMECKOVÁ Relation of the neutralizing capability of the skin to the origin of professional dermatoses. Lek. Listy Tschech. 7, 182-186 (1952)

74. MILDNER, H. Die Wirkung der gebräuchlichen Wasch- und Putzmittel auf die gesunde und kranke menschliche Haut. Inaug.-Dissertation, Köln 1954
75. MÖBERT, A. Beitrag zur Häufigkeit der Chromallergie. Ztschr. Haut- u. Geschl.-krht. 18, 356-358 (1955)
76. NEUHAUS, H. Fettgehalt und Alkalineutralisationsfähigkeit der Haut unter Anwendung alkalifreier Waschmittel. Arch. Dermat. Syph. 190, 57-71 (1950)
77. NEUHAUS, H. Lipoidregenerationsvermögen der menschlichen Haut nach Seifeneinwirkung. Ztschr. Haut- u. Geschl.-krht. 12, 507-513 (1952)
78. NEUHAUS, H. Seife - ihre Geschichte, Herstellung und Wirkung auf die gesunde menschliche Haut. J. Med. Kosmetik 5, 168-172 (1954)
79. PACHUR, R. Die Talgabsonderung auf der menschlichen Hautoberfläche. Arch. Dermat. Syph. 162, 253-259 (1930)
80. PACHUR, R. Quantitative und qualitative Bestimmung des menschlichen Hauttalges. Dermatol. Ztschr. 60, 486 (1931)
81. PACHUR, R. ref. in: Inaug. Dissertation C. P. SCHEER, Hamburg 1956
82. PECK, S. M. et. al. Role of sweat as a fungicide. With special reference to the use of constituents of sweat in the therapy of fungous infections. Arch. of Dermat. 39, 126-148 (1939)
83. PEUKERT, L. Eine Methode zum Nachweis des Fettgehaltes der menschlichen Haut. (Zur Frage der hautschonenden Waschmittel und der Anwendung von Schutzsalben). Arch. Gewerbepathol. u. Gewerbehygiene 10, 52-63 (1940)
84. PEUKERT, L. Einfluß der Titrationsalkalität von Reinigungsmitteln auf den pH-Wert der menschlichen Haut. Arch. Dermat. Syph. 181, 417-424 (1941)
85. PEUKERT, A. u. H. GREVER Eine Methode zur Messung des Quellungszustandes der lebenden Haut. Arch. Dermat. Syph. 179, 315-321 (1939)
86. PINKUS, H. Examination of epidermis by strip method of removing horny layers; observations of thickness of horny layers and in mitotic activity after stripping. J. invest. Dermat. (Baltimore) 16, 383-386 (1951)

87. PLINIUS, Gajus *Historia naturalis, liber XVIII*
P. Secundus
88. PLÜSS, J. Über die Bedeutung der synthetischen Waschmittel
als Ekzematogene. *Dermatologica* 106, 186-196
(1953)
89. PROPPE, A. Die Händedesinfektion aus dermatologischer Sicht.
Dtsch. zahnärztl. Ztschr. 12, 3 (1957)
90. RABBENO, A. Contributo allo studio della secrezione sebacea.
Giorn. Ital. d. malatt. vener. e d. pelle 65, 4 (1924)
1509-1514
91. ROBIN, M. u.
J. G. KEPECS The relationship between certain emotional states
and the rate of secretion of sebum.
J. invest. Dermat. 20, 373-384 (1953)
92. ROSENFELD, G. Hauttalg und Diät.
Zbl. Innere Medizin 27, 986-998 (1906)
93. ROSSNER, F. *Ztschr. Haut- u. Geschl.-krht.* 8, 332 (1950)
94. ROTHMANN, K. Kosmetische Präparate.
Ztschr. Haut- u. Geschl.-krht. 8, 137-151 (1950)
95. ROTHMAN, St.,
A. M. SMILJANIC,
A. L. SHAPIRO and
A. W. WEITKAMP The spontaneous cure of tinea capitis in puberty.
J. invest. Dermat. 8, 81-98 (1947)
96. RUF, H. Zum Problem der reizlosen und doch gründlichen
Hautreinigung ("Satina"), *Münch. Med. Wschr.* 86,
1385-1394 (1939)
97. RUF, H. Hautschonende Reinigungs- und Rasiermittel auf der
Grundlage von Eiweißfettsäure-Kondensaten.
Fette und Seifen 52, 300-305 und 352-357 (1950)
98. SCOTT, A. and
F. KALZ Studies in sebaceous gland activity by means of os-
mie acid filter papers. *Brit. J. Dermat.* 68, 52-54
(1956)
99. SERRATI, B. Influenza del sistema nervoso sulla secrezione seba-
cea; Osservazioni e ricerche cliniche.
Riv. di Pat. nerv. 52, 377-423 (1938)
100. SHARLIT, H. and
M. SCHEER The hydrogen-ion concentration of the surface of the
healthy intact skin.
Amer. Arch. of Dermat. 7, 5 (1923) 592-598
101. SPIER, H. W. Über das Ekzem.
Med. Klinik 48, 1609-1613 (1953)

102. SZAKALL, A. Über die Physiologie der obersten Hautschichten und ihre Bedeutung für die Alkaliresistenz. Arbeitsphysiologie 11, 436-452 (1941)
103. SZAKALL, A. Seife im Lichte der Physiologie der obersten Hautschichten. Fette und Seifen 52, 171-174 (1950)
104. SZAKALL, A. Über den Stand der hautphysiologischen Forschung als Beitrag zu einem zielbewußten Arbeitsschutz. Arch.Dermat. Syph. 194, 376-391 (1952)
105. SCHADE, H. u. A. MARCHIONINI Zur physikalischen Chemie der Hautoberfläche. Arch.Dermat. Syph. 154, 690-716 (1928)
106. SCHAUWECKER, R. Zur Frage der pH-Verhältnisse der nichtbefallenen Hautoberfläche bei Ekzematikern. Dermatologica 111, 197-203 (1955)
107. SCHMID, M. Vergleichende Untersuchungen über die Säure-Basenverhältnisse der Haut. Dermatologica 104, 367-391 (1952)
108. SCHMIDT, P. W. Über die Beeinflussung der Wasserstoffionenkonzentration der Hautoberfläche durch Säuren. Arch.f.Dermatol. 182, 102-126 (1942)
109. SCHMIDT, P. W. Über das Säurebindungsvermögen der Epidermis. Vortrag anlässlich der 65. Tagung Vereinig. Südwestdtsh. Hautärzte in Würzburg, ref.: Zbl. Haut- u. Geschl.-krht. 62, 11 (1939)
110. SCHNEIDER, W. Über die Bäderbehandlung bei Hautkrankheiten. Med. Welt I, 578-580 (1937)
111. SCHNEIDER, W. Über die Wirkung von Seifen und Waschmitteln (Detergents) auf die Haut. Fette, Seifen, Anstrichmittel 59, 38-41 (1957)
112. SCHNEIDER, W. zitiert bei v. ZEZSCHWITZ, K. A. (133)
113. SCHNEIDER, W., H. HOFFMANN u. R. HATTON Über die Hautreizwirkung von Waschpulver. Ztschr. Haut- u. Geschl.-krht. 16, 193-201 (1954)
114. SCHNEIDER, W. u. H. TRONNIER Untersuchungen über die Einwirkung von Schutzsalben und Waschmitteln an der menschlichen Haut unter Anwendung einer modifizierten Alkalineutralisationsprobe. Berufsdermatosen 6, 1-17 (1958)
115. SCHNITZER, A. Die Bedeutung endogener Faktoren in der Pathogenese und im Verlauf des Ekzems. Dermatologica 110, 332-342 (1955)

116. SCHNORR, O. Prüfung der Wirkung von Reinigungsmitteln auf die menschliche Haut. I. Mitt. Das Verhalten bei Haut-gesunden. Arch.f. Gewerbepathol. u. Gewerbehy-giene 10, 409-422 (1941)
117. SCHREUS, H. Th. Über Alkaliekzeme, ihre Entstehung und Verhütung. Medizin. Welt 13, 7 (1939) 222-225
118. SCHREUS, Th. u. K. SCHULTEN Hautfettbestimmungen in Abhängigkeit vom Zyklus. Arch. Dermat. Syph. 196, 422-430 (1953)
119. SCHULTEN, K. H. u. K. WAFÄ Hautreinigungsmittel und Hautentfettung. Med. Kosmetik 6, 241-246 (1957)
120. SCHUPPLI, R. Untersuchungen über das Säureneutralisationsvermö-gen der Haut. Dermatologica 98, 295-301 (1949)
121. SCHUR, H. and L. GOLDFARB Zur Physiologie und Pathologie der Talgsekretion. I. Untersuchungsmethoden und allgemeiner Sekre-tionsmechanismus (Regulation). Wien.klin. Wschr. 40, 1255-1261 (1927)
122. SCHWARZ, H. G. Neuzeitliches Körperreinigungsmittel in Industrie-betrieben , I. Die Hautverschmutzung und die Rei-nigungsmittel; II. Die Hautverschmutzung und Prüf-methoden; III. Syndets, Hautschutzsalben, Hand-waschpasten und Industrie-Reiniger. Fette, Seifen 5, 427 (1960), 7, 594 (1960) und 9, 817 (1960)
123. STAHNKE, E. Unsere Erfahrungen mit "Satina". Der Chirurg 12, 23-24 (1940)
124. STERN, E. zitiert bei PLÜSS (88)
125. STRAUSS, J. S. a. A. M. KLIGMAN The effect of ACTH and Hydrocortisone on the hu-man sebaceous gland. J.invest. Dermat. 33, 9-14 (1959)
126. STÜPEL, H. u. A. SZAKALL Die Wirkung von Waschmitteln auf die Haut. Eine Sammlung von Grundlagenerkenntnissen und ihre praktische Anwendung unter besonderer Berücksich-tigung synthetischer Wasch- und Reinigungsmittel. Dr. A. Hüthig-Verlag, Heidelberg 1957, XV, 261 S.
127. TRONNIER, H. u. H. BUSSIUS Experimentelle Untersuchungen zur Frage der Quel-lung und Austrocknung der menschlichen Haut nach Anwendung von Waschmitteln. Fette, Seifen, Anstrichmittel 5, 422-431 (1960)

128. UNNA, P. G. Monatshefte prakt. Dermatol. 3, 38, 168-176 (1884)
129. WALTER, E. Hautfette und ihre Eigenschaften.
Fette und Seifen 61, 188-193 (1959)
130. WEBER, G. Der Einfluß verschiedener Waschmittel auf die Keimflora der normalen und pathologisch veränderten Haut.
Fette, Seifen 60, 42-44 (1958)
131. WINKLER, R. Zur Frage der Hautpflege gesunder und kranker Säuglinge.
Kinderärztl. Praxis 10, 410-412 (1939)
132. WOLF, J. Über die Herstellung mikroskopischer Präparate der Oberfläche verschiedener Objekte mit Hilfe der Adhäsionsmethode.
Ztschr. wissensch. Mikr. 56, 181-184 (1939)
133. v. ZEZSCHWITZ, K. A. Das Waschmittelekzem.
Dermat. Wschr. 137, 249-257 (1958)

Herrn Professor Dr.med. G. W. K o r t i n g, dem Direktor der Universitäts-Hautklinik Mainz, möchte ich für die Übernahme des Korreferates meinen verbindlichsten Dank aussprechen.

Herrn Professor Dr.med. E. K e i n i n g, dem ehemaligen Direktor der Universitäts-Hautklinik Mainz, möchte ich an dieser Stelle herzlich dafür danken, daß ich in den Laboratorien und an dem Patientengut der Klinik arbeiten konnte.

Herrn Privat-Dozent Dr.med. G. W e b e r danke ich für die Überlassung des Themas sowie für die Ratschläge und liebenswürdige Unterstützung bei der Ausführung der Versuche und Fertigstellung der Arbeit.

LEBENS LAUF

Als jüngster Sohn des Rektors Josef Steinhoff und seiner Ehefrau Gerta, geb. Fuchs, bin ich am 26.I.1932 in Siegen geboren.

Im Anschluß an die Grundschule besuchte ich vom Herbst 1942 bis zum Frühjahr 1953 das neusprachliche Gymnasium in Siegen, dessen Unterricht infolge Kriegseinwirkung von 1944-1946 unterbrochen wurde.

Nach bestandener Reifeprüfung immatrikulierte ich mich für das Studium der Medizin an der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz, an der ich nach dem Wintersemester 1955/56 das Physikum und nach sechssemestrigem klinischem Studium im Wintersemester 1959/60 die ärztliche Hauptprüfung bestand.

Nach dem Staatsexamen war ich zunächst als Doktorand an der Universitäts-Hautklinik, dann als Medizinalassistent an der Universitäts-Frauenklinik in Mainz tätig. Zur Zeit arbeite ich auf der Chirurgischen Abteilung des Marien-Krankenhauses in Siegen während meines zweiten Medizinalassistentenjahres. Nach dem Medizinalpraktikum beabsichtige ich, eine Facharztausbildung zu absolvieren.

